

The background of the cover is a painting of a coastal town. In the foreground, there are orange-brown hills. The middle ground shows a blue body of water with a small boat. In the background, there is a town with a prominent church tower and a mountain under a cloudy sky.

Cirugía de la Mano

Pedro G. Quiñonez

**Fondo Documental Electrónico de FUNDACITE Aragua
Maracay 2005**

CIRUGIA DE LA MANO

Pedro G. Quiñonez

Maracay, 2005

Fondo Documental Electrónico de FUNDACITE Aragua

ISBN 980-12-0734-5

Depósito Legal: if 04320046101623

SÍNTESIS CURRICULAR

Dr. Pedro G. Quiñonez

Medico Cirujano, Universidad de Carabobo.

Traumatología y Ortopedia, Hospital Central de Maracay.

Cirugía de la Mano, Hospital Clínico Universitario de Caracas.

Adjunto al departamento de Traumatología Hospital Militar "Cnel. Elbano Paredes Vivas" Maracay Edo. Aragua - Venezuela.

DEDICATORIA

A Senia, y a mis hijos Andreina, Andres, Alejandra y Anabel

1. INTRODUCCIÓN

El punto de partida para una adecuada comprensión del manejo de las lesiones de la mano es el conocimiento perfecto de su anatomía, fisiología, y patologías, que en algunos casos revisten gran complejidad; por lo tanto se plantea en este breviarío reducir los obstáculos con los cuales tropezaría el profesional que se inicia en una área de la traumatología donde se complementan: ciencia, arte, destreza y pasión por la especialidad.

Es necesario exponer que el estado actual del conocimiento sobre este vital instrumento humano de trabajo mejora cada día, y en línea con ello, los beneficios terapéuticos. La información que se presenta es producto de estudios realizados en el área de la cirugía de la mano, práctica hospitalaria, revisión bibliográfica, comunicación personal con otros especialistas en el área, y trabajos científicos anteriores durante el ejercicio profesional.

El contenido se estructura como a continuación se detalla: inicialmente se revisa con brevedad la anatomía de la mano, haciendo un protocolo para el manejo inicial de las lesiones que ocurren en ella; donde se incluye el tema de la anestesia. Se revisan las patologías mas frecuentes que afectan a la mano, entre ellas, las fracturas intra y extra articulares, y las lesiones dístales de los dedos que se presentan en forma aguda.

En otro tema se tratan las técnicas para realizar las cubiertas cutáneas como opción terapéutica, así como también las lesiones tendinosas y las fracturas dístales del radio. Las lesiones neurológicas, debido a las grandes disfunciones que producen son analizadas, previo estudio del plexo braquial, que es el sitio donde emergen los nervios que van a proveer la motilidad y sensibilidad a las manos, así como también las transferencias tendinosas, como método alternativo terapéutico para las lesiones de origen neurológico. Temas que incluyen la mano y muñeca reumática, infecciones en la mano, y el síndrome compartamental, serán estudiada en los últimos temas.

Una vez expuesto el contenido del presente texto, puede afirmarse que la cirugía de la mano es un tema vivo, laboral, que se convierte en un flagelo a vencer, debido a la frecuencia de ocurrencia del fenómeno en Venezuela.

Por lo tanto se describen experiencias, para las cuales existen diversas respuestas dadas por cirujanos; investigadores que han aportado con éxito, tratamientos adecuados para dichos accidentes en la mano.

Se agrega al final del texto la bibliografía que es de utilidad a quienes deseen profundizar sus conocimientos. Una vez trazados los aspectos básicos del tema sobre cirugía de la mano, corresponde a los lectores ampliar su Epistema.

2. LA MANO

"Herramienta de las herramientas" Aristóteles

La mano se puede definir como un órgano prensil, resultado de un conjunto estructural muy complejo, con dinámica propia, que constituye un todo funcional, formada por una serie de elementos que han evolucionado en forma casi perfecta, convirtiéndose en una herramienta indispensable en los diferentes aspectos de la vida diaria. Se incluyen en ella todos los renglones de la producción, de allí la importancia de sus disfunciones.

Está formada por 27 huesos, 35 músculos, 48 nervios, y 123 ligamentos, así como también por un sistema vascular bastante completo.

La mano en su conjunto unido a la visión en 3 dimensiones, y el cerebro, han servido como motor evolutivo de la especie humana. Desde tiempos inmemorables se han estudiado en forma exhaustiva, tanto en lo anatómico, como en lo funcional; prueba de ello es que se ha llamado a la mano la "herramienta de las herramientas".

Se divide en tres grandes regiones; el carpo o muñeca, metacarpo y los dedos. A estos últimos, en función de sus propiedades anatómicas y funcionales, los griegos les otorgaron distintas cualidades y nombres: al dedo gordo lo llamaron *pollex*, porque representa el poder y las decisiones. Al dedo índice o *index*, por servir como puerta hacia el conocimiento. Al dedo medio lo llamaron *impudicus*, debido a que con él se ofendía. El dedo anular fue denominado *medicus*, debido a la antigua creencia que él partía una vena hacia el corazón, Y el meñique recibió el nombre de *minimus* ó *auricular*, pues en cierto modo servía para la higiene del oído.

La mano se ha convertido en un órgano indispensable en casi todos los aspectos de la vida. En este sentido debe suponerse que la incapacidad funcional, por menor que sea, puede tener repercusiones desastrosas en el quehacer diario.

Hay que recordar que las lesiones en las manos, casi siempre afectan a varios tejidos en zonas pequeñas y complejas.

Cuando se está en presencia de una mano lesionada, deben realizarse procedimientos terapéuticos, que conlleven a la restauración funcional de la misma en forma rápida y segura. Por lo tanto para el manejo inicial de las lesiones es esencial un conocimiento anatomofuncional de ella, lo que servirá para realizar un buen diagnóstico y de allí plantear en forma lógica y eficaz un plan terapéutico quirúrgico o no.

El diagnóstico puede tener dificultades para realizarse en estas lesiones a nivel de las manos, por tanto no debe subestimarse una herida, por pequeña que sea; se hace necesario

examinar a la mano en su conjunto, explorar y verificar si hay o no signos que nos guíen a lesiones sensitivas o motoras, más si se administraran anestésicos.

Comprobar que no hay tendones con lesiones parciales, debido a que pueden ser funcionales hasta que son sometidos a sobrecargas, donde pueden ocurrir rupturas completas.

El dolor a veces hace que ciertos movimientos no se puedan realizar en forma satisfactoria. Las fisuras (fracturas no desplazadas) pueden pasar inadvertidas; las hemorragias pueden casi siempre controlarse con presión localizada por tiempo prudencial (breves minutos); no se deben ligar vasos en forma violenta por el riesgo de comprometer otras estructuras vecinas. Los tendones y los nervios no deben ser referidos con suturas, ya que extenderían la lesión estructural de los mismos.

En el conocimiento anatómico de las estructuras en las manos se hace indispensable presenciar las lesiones de las mismas, de ello se desprende que si se examina la sensibilidad y movilidad de los dedos puede asumirse la profundidad de una herida en la cara volar de las manos. Si se toma en cuenta lo anterior, puede conocerse el alcance y las implicaciones de las lesiones a las cuales se enfrentara el profesional.

Luego del diagnóstico de las lesiones se debe plantear cuáles serían los objetivos que deben seguirse para realizar un buen plan terapéutico. El primer objetivo sería restablecer y preservar la funcionabilidad de la mano (donde la fuerza de presión es sumamente importante), proveer una buena capa cutánea, sensibilidad para que la mano pueda adoptar posiciones de utilidad, y finalmente un buen resultado cosmético.

3. ANATOMÍA DE LA MANO

El sistema óseo de la mano constituye una estructura, que debido a su arquitectura forma una serie de ejes (transverso–longitudinal) que favorecerá su plan funcional, estos ejes, tanto el longitudinal como los dos transversales, son esenciales para la prensión y adaptabilidad de la mano. (Fig. 1)

En el caso del dedo pulgar se aprecia estructural y funcionalmente una diferencia a los otros dedos, pudiéndose notar por ejemplo en la relación funcional de la articulación carpometacarpiana con los demás dedos. La articulación del primer metacarpiano con el trapecio es del tipo encaje recíproco o “silla de montar”, por lo cual en este sentido la articulación puede tener movimientos en tres planos:

- a. Flexión: aducción / Extensión – abducción.
- b. Plano palmar: aducción- abducción.
- c. Circunducción (suma de movimientos).

Al detallar una articulación interfalángica, (Fig. 2), puede observarse que tiene ligamentos colaterales de sostén, que se originan centrales al eje de rotación y forman un radio de un arco concéntrico, donde solamente las fibras centrales están estiradas permanentemente, de manera que cuando la articulación está en flexión completa, las fibras superiores se ponen en tensión, y las fibras inferiores se contraen en virtud del movimiento condilar. Cuando la articulación está en extensión, las fibras superiores se laxan y las fibras inferiores se ponen en tensión. Por lo tanto las articulaciones interfalángicas son estables en todas las posiciones.

En cuanto a la articulación metacarpofalángica puede observarse que la cabeza de los metacarpianos tiene una superficie ovoidea (excéntrica) en el plano sagital que produce un efecto ante flexor carpo metacarpiano y una forma trapezoidea en el plano transversal. Los ligamentos colaterales tienen forma triangular originándose dorsalmente al eje de rotación de la cabeza de los metacarpianos, como resultado del efecto ante flexor carpometacarpiano y de la forma trapezoidea; los ligamentos colaterales se estiran y se tensan durante la flexión articular, y se relajan laxándose en la extensión articular; así la articulación metacarpofalángica se estabiliza en flexión no pudiéndose aducirse, en la extensión articular se laxan los ligamentos lo que permite un movimiento lateral, aduce y abduce. Con respecto al pulgar, la articulación interfalángica es semejante a la de los otros dedos de la mano, salvo que tiene un hueso sesamoideo. Con respecto a la articulación metacarpofalángica del pulgar ésta tiene dos sesamoideos, para insertar músculos intrínsecos; del lado radial se inserta la porción lateral del flexor corto del pulgar y del lado cubital se inserta el aductor del pulgar.

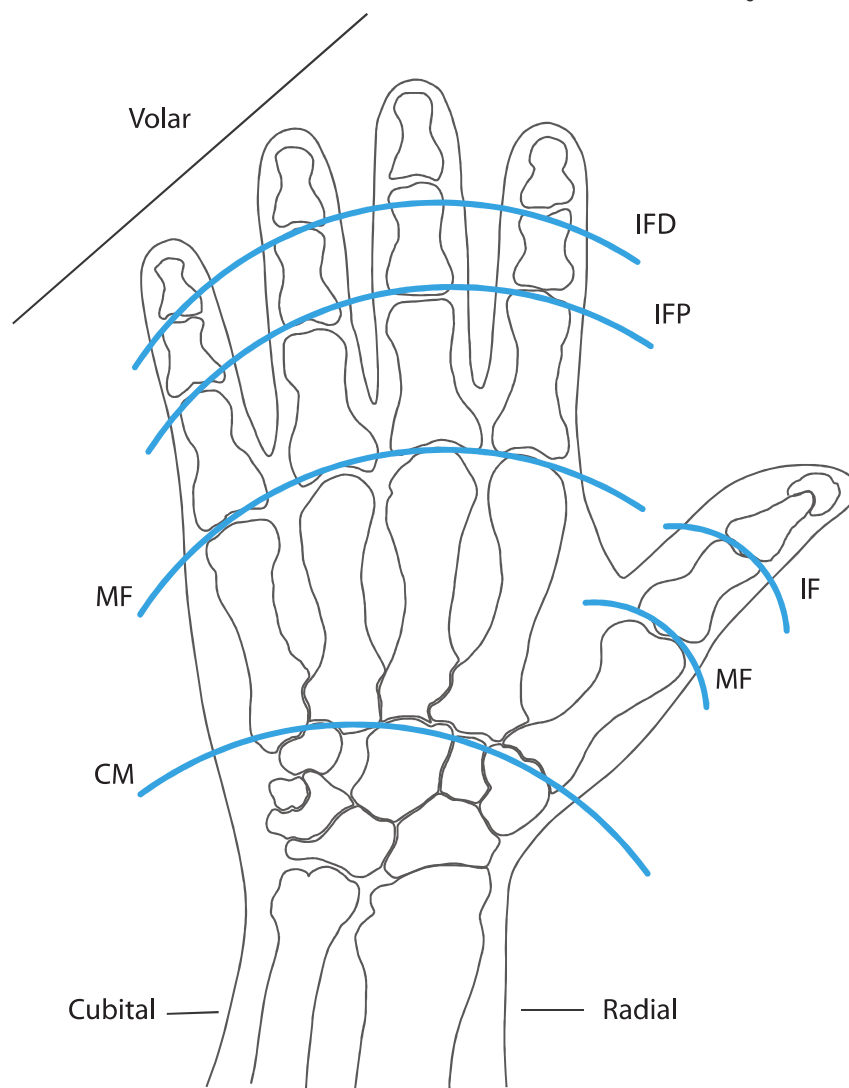


Figura 1. Cuando la mano realiza cambios de posición los términos como “anterior”, “posterior”, no se deben usar, se utilizan convencionalmente los términos “cubital”, “radial”, “dorsal”, “volar”, así como también se utilizan las abreviaturas MF (metacarpofalángica), IF (InterFalángica), IFP (interfalángica proximal), IFD (interfalángica distal), CM (carpometacarpiana).

Músculos de la mano

Los músculos de la mano se pueden agrupar en extrínsecos e intrínsecos, dependiendo de su origen e inserción.

Los músculos que se encuentran situados en la región dorsal son:

Supinador largo	-----	<i>Brachioradialis</i>
Abductor largo del pulgar	-----	<i>Abductor pollicis longus</i>
Extensor corto del pulgar	-----	<i>Extensor pollicis brevis</i>
Primer radial externo	-----	<i>Extensor carpi radialis longus</i>
Segundo radial externo	-----	<i>Extensor carpi radialis brevis</i>
Extensor largo del pulgar	-----	<i>Extensor pollicis longus</i>
Extensor común de los dedos	-----	<i>Extensor digitorum communis</i>

Quiñonez, Cirujía de la Mano

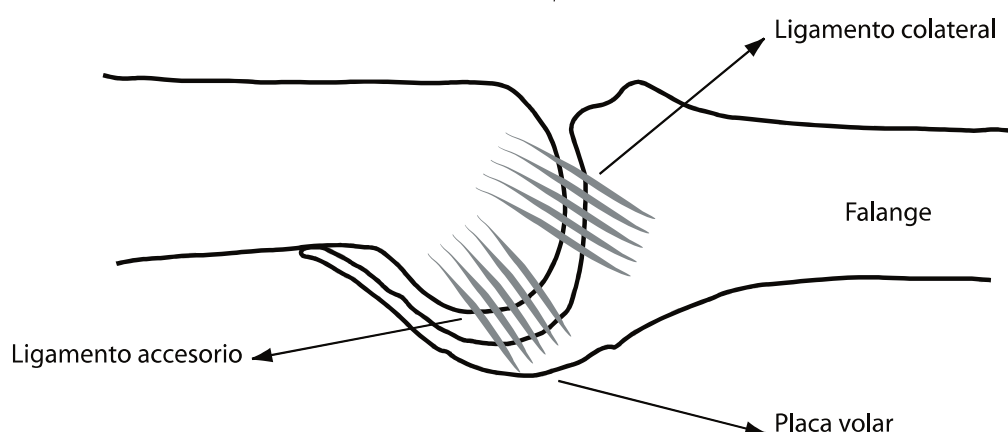


Figura 2. Falta el texto de la figura 2.

Extensor propio del índice-----*Extensor indicis proprius*

Extensor propio del meñique----- *Extensor digiti minimi*

Cubital posterior----- *Extensor carpi ulnaris*

Los músculos que se encuentran situados en la región palmar son:

Pronador redondo-----*Pronador teres*

Pronador cuadrado -----*Pronador quadratus*

Palmar mayor ----- *Flexor carpi radialis*

Palmar menor -----*Palmaris longus*

Flexor largo del pulgar-----*Flexor pollicis longus*

Flexor superficial de los dedos----- *Flexor digitorum sublimis*

Flexor profundo de los dedos -----*Flexor digitorum profundus*

Cubital anterior ----- *Flexor carpi ulnaris*

Los músculos intrínsecos, son los que tienen su origen e inserción dentro de la misma mano son:

Interóseos Dorsales (*Interossei dorsalis*)

Son cuatro que se van a originar en las superficies de la diáfisis del I-V metacarpianos insertándose sobre las correderas laterales del capuchón extensor del II-IV metacarpiano, su acción es abducir, el II metacarpiano hacia el radio, el IV metacarpiano hacia el cubito y el III metacarpiano hacia el radio, y hacia el cubito. Los tendones de estos músculos descansan en posición palmar con relación al eje de movimiento metacarpofalángico y dorsal con relación al ligamento transverso del carpo metacarpo.

Interóseos Palmares (*Interossei volaris*)

Son tres y se originan del II-IV-V metacarpiano, insertándose en la corredera lateral de sus respectivos mecanismos extensores en el capuchón extensor. Su acción es la de producir aducción, moviendo el IV -V metacarpiano hacia el radio y el II hacia el cubito. Los tendones

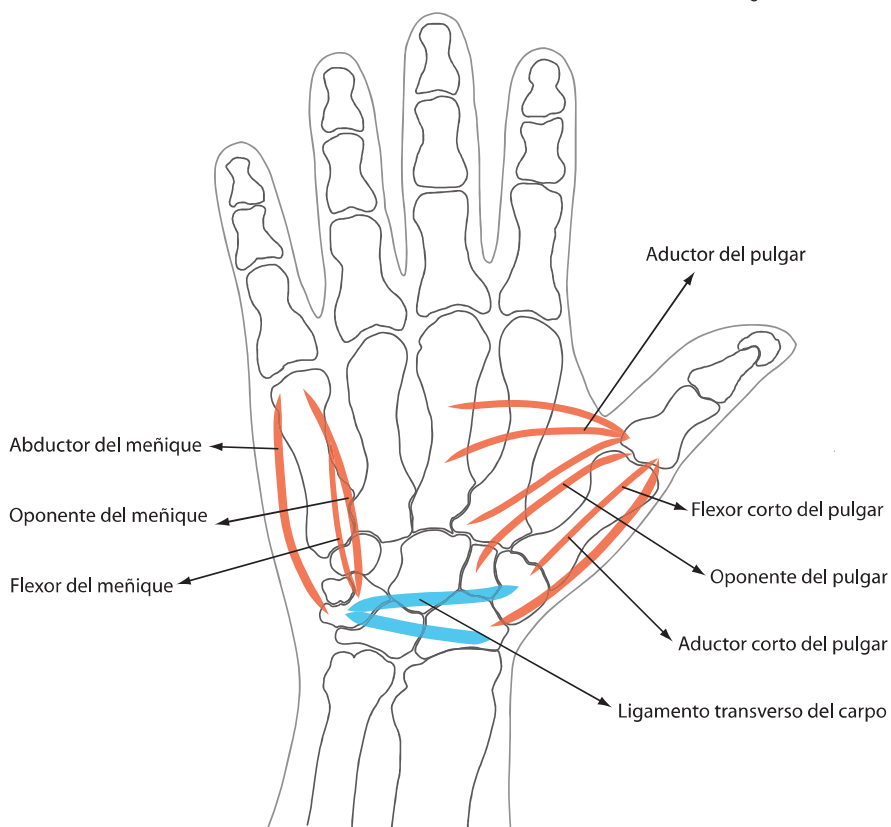


Figura 3. Esquemáticamente se muestran los músculos de la región Tenar y la región Hipotenar

de estos músculos descansan en posición palmar con relación al eje del movimiento metacarpo falángico, pero dorsal con relación al ligamento transverso metacarpiano.

Lumbricales (Lumbricalis)

Son cuatro, donde el I - II lumbrical se originan en la cara radial de los respectivos tendones del flexor profundo, el III se origina de los lados adyacentes de los tendones II-III del flexor profundo y el IV nace de los lados adyacentes del III-IV flexor profundo.

Los tendones de estos músculos están situados en relación palmar al ligamento transverso del metacarpo, insertándose sobre la cara radial de las correderas laterales, y de los respectivos mecanismos extensores en el capuchón extensor.

Músculos de la Eminencia Tenar (Figura 3)

Abductor corto del pulgar-----	<i>Abductor pollicis brevis</i>
Oponente del pulgar-----	<i>Opponens pollicis</i>
Flexor corto del pulgar-----	<i>Flexor pollicis brevis</i>
Aductor del pulgar -----	<i>Aductor pollicis</i>

Músculos de la Eminencia Hipo Tenar

Abductor del meñique -----	<i>Abductor digiti minimi</i>
----------------------------	-------------------------------

Flexor corto del meñique ----- *Flexor brevis digiti minimi*

Oponente del meñique ----- *Opponens digiti minimi*

Ligamentos de la Mano

Si se imagina la articulación interfalángica en forma geométrica, a una especie de caja, (Fig. 4), podría decirse que las paredes posterior y la frontal son las superficies articulares (de la articulación en estudio), el piso lo formará la placa volar, que es una estructura fibrocartilaginosa gruesa en su inserción distal de la base de la falange y delgada próximamente, pudiéndose plegar sobre sí misma en su flexión articular. Los ligamentos colaterales son fibras gruesas, que se originan en la cabeza del cóndilo y se insertarán en la base de la falange articulante. Los ligamentos colaterales accesorios son más delgados, se originan en la cabeza del cóndilo y se insertan sobre el cartílago glenoideo, (Fig. 5), debe

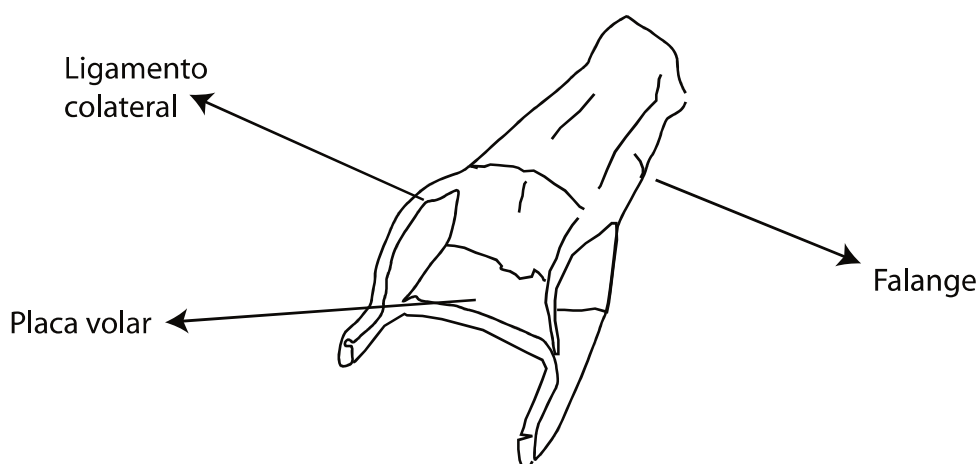


Figura 4. La Placa Volar es una estructura fibrocartilaginosa que es más gruesa en su inserción distal de la base de la falange y que se adelgaza proximalmente, plegándose en sí misma en la flexión articular.

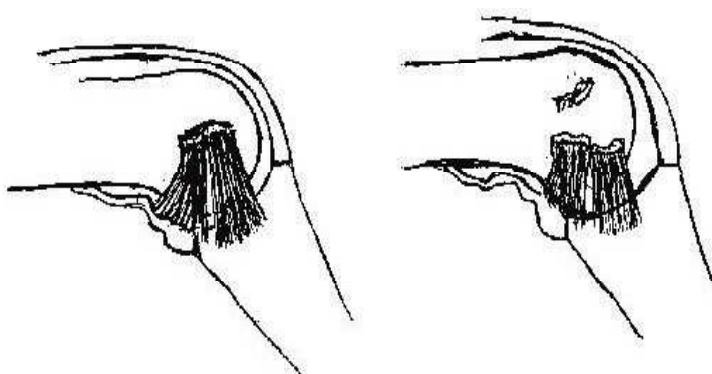


Figura 5. Inestabilidad interfalángica por ruptura de los ligamentos colaterales

notarse que estas fibras que constituyen el ligamento colateral y el accesorio comprenden una vaina continua en la que difícilmente se observa separación y que se designan como colaterales y accesorios sólo por la localización de sus inserciones.

Próximamente el ligamento accesorio y el cartílago glenoideo se fusionan con la vaina de los flexores, insertándose sobre el periostio de la falange, en lo que se denomina línea de montaje, esta fusión de tres estructuras (ligamento colateral, accesorio, y la vaina de los flexores forman lo que se denomina los ligamentos rienda, estos frenan a la articulación, lo que impide que se desplace esta en hiperextensión. Pudiéndose plegarse y permitiendo la flexión.

El ligamento retinacular de Landsmeer, es el que asegura la proporcionabilidad en la extensión de las falanges media – distal, coordinándolas.

Los dedos lateralmente tienen estructuras, donde la piel se fija a las falanges, una capa volar de fibras transversales, que se fijan a la vaina del flexor por medio de los ligamentos de Grayson, y otra capa dorsal de fibras oblicuas que se van a insertar en las falanges, los llamados ligamentos de Cleland.

Los ligamentos transversales del carpo, en la articulación metacarpofalángica, unen o enlazan la fusión de las placas palmares y las vainas flexoras para permitir la inserción

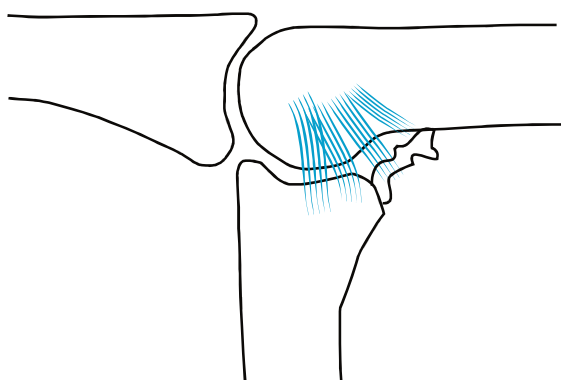


Figura 6. La articulación interfalángica produce movimientos de flexo extensión de hasta 120°, pudiendo hasta hiperextenderse, ocasionalmente, mientras que la flexión adicional es impedida por la cápsula dorsal

también de los ligamentos accesorios. Recordando que los ligamentos colaterales se tensa en flexión y muestran laxitud en extensión, lo que permite estabilidad en flexión y movilidad lateral en la extensión. (Fig. 6)

Ahora bien en la articulación metacarpofalángica, si se desgarran o cortan los ligamentos, puede mantenerse la estabilidad lateral, mediante los interóseos, si se sostienen por las vainas de los flexores. Mientras que en las articulaciones interfalángicas los ligamentos colaterales constituyen el único medio de estabilidad. Dicha estabilidad se pierde cuando se comprometen por lo menos dos elementos del sistema.

Túneles Osteofibrosos

En el caso de los tendones flexores, estos pasan o discurren desde la porción muscular hasta su inserción distal, por un canal fibroso tipo túnel osteofibroso, que presenta una serie de estructuras engrosadas (poleas) que refuerzan el camino, las hay de dos tipos, las circulares y las cruciformes, siendo las más importante, desde el punto de vista anatomofuncional, las poleas A2-A4, que se encuentran a nivel de la falange proximal y media de los dedos respectivamente. Las cuales deben preservarse y reconstruirse, en caso de lesionarse.

El ligamento transversal del carpo, es otra estructura osteofibrosa que cubre la cara volar del segmento proximal de la cara palmar de la mano, en el segmento proximal va a formar el techo del túnel carpiano, esta estructura se extiende desde el tubérculo escafoideo y la cresta del trapecio (lado radial), hasta el pisiforme y piramidal (lado cubital).

La flexo extensión de la muñeca principalmente se realiza por la acción de estructuras tendinosas que en forma armónica equilibran recíprocamente esta acción muscular.

Los flexores principales de la muñeca son:

El Palmar Mayor: Que se inserta en la base del segundo y tercer metacarpiano.

El Palmar Menor: Que se inserta en aponeurosis palmar.

El Cubital Anterior: Que se inserta en el hueso pisiforme.

La extensión de la muñeca principalmente viene dada por la acción muscular de:

El primer Radial: Que se inserta en la base del segundo metacarpiano.

El segundo radial: Que se inserta en la base del tercer metacarpiano.

El Cubital Posterior: Que se inserta en la base del quinto metacarpiano.

Cuando los tendones flexores entran al canal carpiano, quedan ordenadamente dispuestos, donde los flexores profundos forman el piso del canal uno al lado del otro; mientras que los flexores superficiales se disponen encima en dos capas: los tendones de los dedos medio y anular (III-IV) son palmares con respecto a los flexores de los dedos índice y meñique (II-V). A nivel de la palma de la mano cada uno de los flexores superficiales de los dedos acompaña superficialmente al flexor profundo correspondiente. Al entrar cada par de flexores al túnel osteofibroso de cada dedo, el flexor superficial se divide en dos bandas tendinosas, lo que permite que el flexor profundo atravesase a través de ellas haciéndose más superficial. A medida que el flexor superficial se desplaza distalmente se descruza en posición más profunda que el flexor profundo, expandiéndose hasta insertarse en la falange media. El flexor profundo continua su trayecto hasta insertarse en la base de la falange distal.

Es importante recordar que el flexor largo del pulgar se inserta en la base de la falange distal del pulgar.

Con respecto a los tendones extensores de los dedos, son una estructura tendinosa, donde se integra un tendón extensor extrínseco y las inserciones tendinosas de los músculos intrínsecos.

La parte extrínseca del extensor tiene cuatro componentes:

Bandas Sagitales (ligamentos mortajas): Que circundan la cabeza del metacarpiano.

Banda Proximal: Que se inserta en la base de la falange proximal.

Banda central: Inserta en la falange media.

Bandas laterales: Inserta en la base de la falange distal.

A nivel de los dedos, los músculos intrínsecos tienen extensiones tendinosas que provienen de los interóseos volares y dorsales hacia las correderas radial y cubital laterales de la porción extrínseca, así como extensiones de los lumbricales hacia las correderas radiales de la porción extrínseca las cuales se dividen y envían una corredera que se une con la corredera lateral del extensor, para insertarse en la falange distal.

Cuando se flexiona la articulación metacarpofalángica, las bandas sagitales se desplazan hacia delante, aplicando fuerza extensora a lo largo de la corredera central, extendiendo la falange media. Si se flexiona la articulación interfalángica proximal, las correderas laterales se deslizan en un desplazamiento volar al eje de rotación permitiendo la flexión de la articulación interfalángica distal, de lo contrario se tensaría y extendería la articulación interfalángica distal por un efecto de tenodesis.

El capuchón extensor es una banda que se extiende desde la cabeza del metacarpiano hasta la articulación interfalángica distal, formado por: fibras arqueadas oblicuas que transversalmente van a atravesar las bandas laterales y la corredera central a parte. El ligamento transverso de Landsmeer, el cual atraviesa sobre el dorso de la articulación entre la línea de montaje.

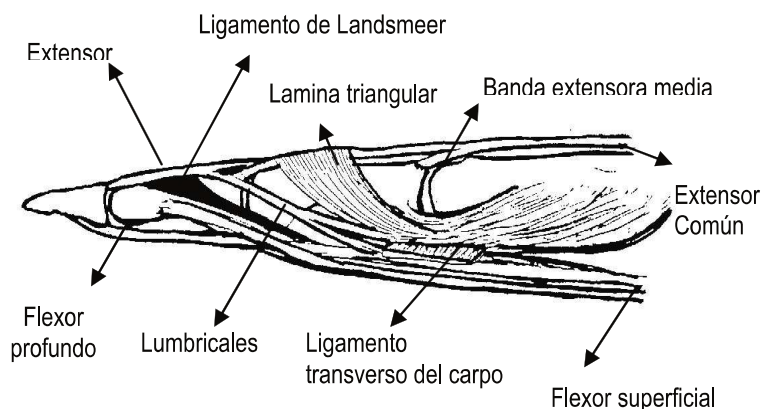


Figura 7. El ligamento de Landsmeer

El ligamento Triangular, el cual se extiende entre las inserciones de las bandas laterales sobre la falange distal.

Ligamento retinacular oblicuo de Landsmeer: el cual se extiende desde la inserción de los extensores en la falange distal sobre el eje de la articulación interfalángica proximal y coordina la flexión y extensión uniforme de las articulaciones (Fig. 7). A medida que el flexor

profundo flexiona la articulación interfalángica distal, el ligamento se tensa y flexiona la articulación interfalángica proximal, pasivamente a través de un efecto tenodésico. Cuando los extensores extienden la interfalángica proximal el ligamento se tensa de nuevo ayudando a extender la interfalángica distal.

Extensión del Pulgar: para realizar esta función la porción extrínseca está integrada por el extensor corto del pulgar, que paralelamente corre al centro del dorso de la articulación metacarpofalángica para insertarse en la falange proximal, y al extensor largo del pulgar que corre sobre el lado cubital del dorso en la articulación metacarpofalángica, para insertarse en la base de la falange distal. Mientras que la porción intrínseca la integra el abductor corto del pulgar, el cual envía fibras que se insertan sobre la cara radial de la falange proximal luego sobre el dorso de la articulación a los dos tendones extensores y fibras que confluyen al aductor largo del pulgar de la cara cubital de la falange.

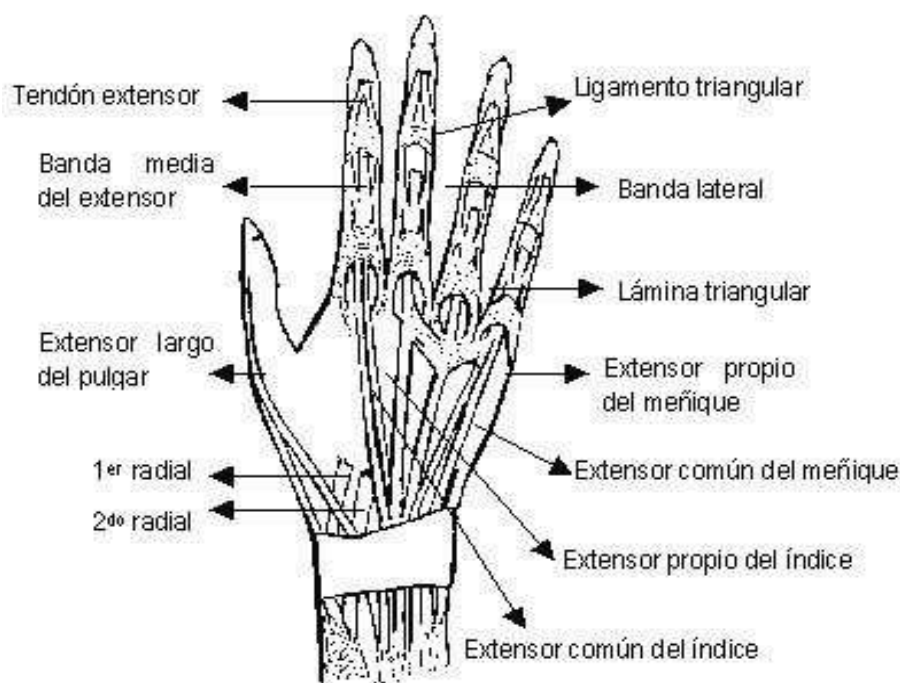


Figura 8. Tendones extensores

La articulación interfalángica del pulgar es extendida por la acción de tres nervios: el mediano que inervará al abductor corto del pulgar, el radial que inervará al extensor largo del pulgar, y el cubital que inervará al aductor del pulgar.

Por lo anterior la extensión de la articulación interfalángica no excluye la lesión de una unidad músculo tendinosa o nervios determinados.

Los tendones extensores (Fig. 8), pasan en su trayecto a través de seis compartimientos bajo el retináculo extensor, los cuales sirven de canales osteofibrosos para ejercer mejor

su función extensora de los mismos. Los compartimientos se enumeran del lado radial al cubital, y cada uno contendrá hasta dos tendones normalmente.

Primer compartimiento: Abductor largo del pulgar – Extensor corto del pulgar.

Segundo compartimiento: Primer radial – Segundo radial.

Tercer compartimiento: Extensor largo del pulgar.

Cuarto compartimiento: Extensor común de los dedos – Extensor propio del Índice.

Quinto compartimiento: Extensor propio del meñique.

Sexto compartimiento: Cubital posterior.

Debe tomarse en cuenta que la tabaquera anatómica es un espacio comprendido entre el extensor corto del pulgar y el extensor largo del pulgar.

El extensor propio del índice y el extensor propio del meñique, van del lado cubital con respecto o en relación a los extensores comunes de los dedos.

Neurología de la Mano

La mano tiene básicamente tres funciones para su cabal funcionamiento, estas son la flexión de los dedos, la extensión de los dedos, y la oponencia del pulgar. Para cumplir estas funciones la mano necesita un buen motor neurológico que le provea movilidad y sensibilidad adecuada, esto se cumple por la acción de los nervios radial, mediano y cubital principalmente. (Fig. 9)

El nervio radial se origina en el cordón posterior del plexo braquial, va descendiendo posteriormente hacia el húmero, colocándose debajo del supinador largo, sobre la cara interna del brazo, por encima del codo da ramas al supinador largo. En el codo va a dividirse en una rama superficial radial, y una rama llamada ínter óseo posterior, que da una rama al músculo supinador corto. La rama superficial del radial, inervará al primero y segundo radial, continuará a lo largo de la cara externa de la muñeca, inervando la piel de la porción externa del dorso de la mano. El nervio interóseo posterior inervará al abductor largo del pulgar, extensor corto del pulgar, extensor largo del pulgar, extensor común de los dedos, extensor propio del índice, extensor propio del meñique, y cubital posterior.

Nervio mediano se va a originar de los cordones lateral y medial del plexo braquial, desciende junto a la arteria humeral y se divide en la porción proximal del ante brazo cerca del músculo pronador redondo, dando dos ramas, el nervio Interóseo anterior, que inervará al flexor largo del pulgar, al flexor profundo del dedo índice y dedo medio y al músculo pronador cuadrado. La rama principal del nervio mediano, que desciende verticalmente detrás del flexor superficial de los dedos, se coloca por debajo del retináculo flexor (ligamento palmar de la muñeca) este cubierto por el arco palmar superficial y la aponeurosis palmar, el nervio mediano descansará sobre los flexores de los dedos; al ingresar a la mano, al nivel del canal carpiano, dará dos ramas una externa y otra interna. La rama externa (rama tenar), se dirigirá a la base de la eminencia tenar e inervará al oponente del pulgar, abductor del pulgar, y flexor corto del pulgar. La rama interna dará cinco colaterales a los dedos, donde el 1er. Y 2do. colateral se dirigirán a la cara radial y cubital del pulgar respectivamente, el

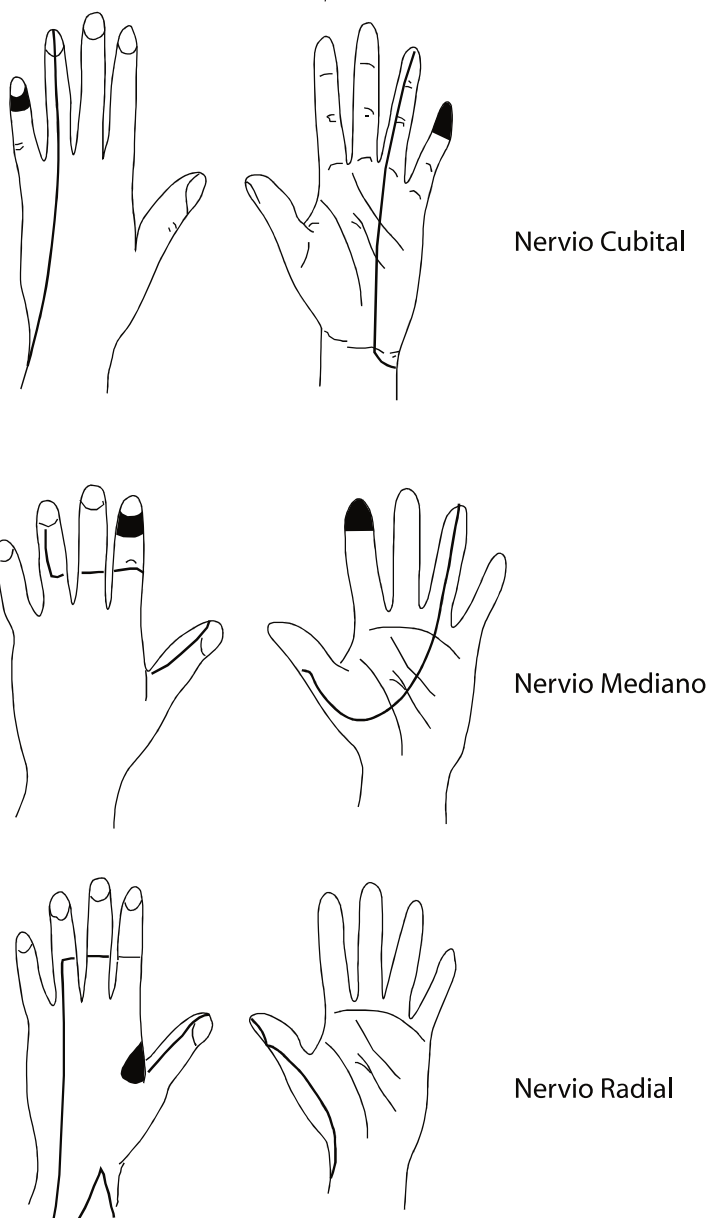


Figura 9. Neurología de la mano.

3er. colateral a la cara radial del índice, e inervando al primer lumbrical. El 4to. colateral inervará a la cara cubital del índice y cara radial del dedo medio, también inervando el segundo músculo lumbrical. El 5to. Colateral inervará la cara cubital del dedo medio y a la cara radial del dedo anular.

El nervio cubital se origina en el plexo braquial, a nivel de los cordones lateral y medio, desciende del brazo en la cara interna y al llegar al codo desciende entre el flexor superficial de los dedos y el músculo cubital anterior, dando una rama al mismo (cubital anterior) y al flexor profundo del dedo anular y meñique. Al llegar a la muñeca se coloca delante del retináculo flexor cubierto por la aponeurosis superficial y por detrás de la arteria cubital,

pasando por la cara externa del pisiforme (Canal de Guyon), dividiéndose en dos ramas, una superficial y otra profunda.

La rama superficial, da pequeñas ramificaciones destinadas al músculo palmar cutáneo, y a la piel de la región interna de la palma, se bifurca en dos nervios colaterales palmares, el primer colateral palmar va a inervar el lado cubital del meñique y el segundo cubital palmar se distribuye en la cara radial del meñique, y cara cubital del dedo anular.

La rama profunda acompaña en su trayecto a la arteria cubito palmar, innervando el flexor propio del meñique, aductor del meñique, y al oponente del meñique, inerva al 3er. Y 4to. lumbrical, y a los fascículos del aductor del pulgar y a los interóseos.

Arterias de la Mano

El abastecimiento vascular arterial de la mano viene dado por varios sistemas interconectados de arterias, (Fig. 10), ramas de la arteria cubital y radial principalmente. Forman sistemas llamados arcos tanto volares como dorsales. entre los cuales esta:

Arco palmar superficial, formado principalmente por la arteria cubital en anastomosis con la arteria radio palmar, rama de la arteria radial, muchas veces por una rama proveniente de la colateral externa del índice o colateral interna del pulgar.

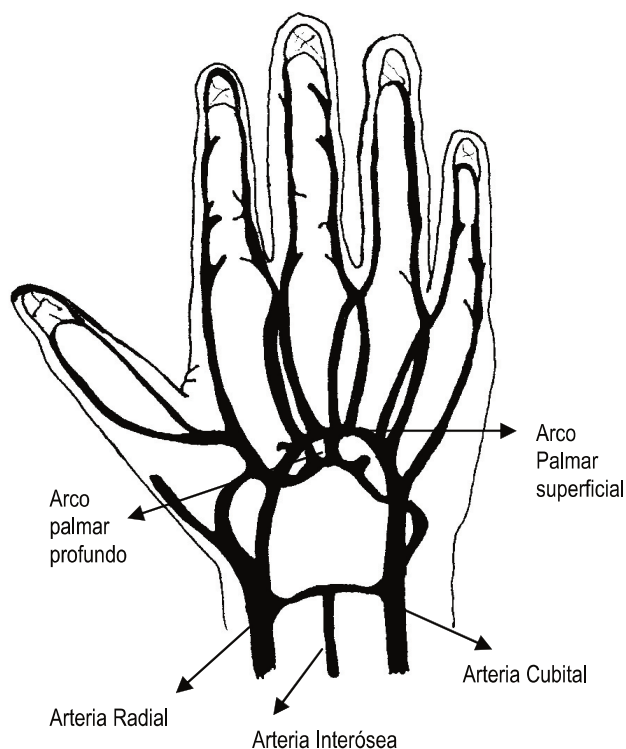


Figura 10. Suministro arterial de la mano. Vista ventral. Las arterias cubital y radial van a unirse para formar un arco palmar superficial y otro arco palmar profundo. En la zona de la muñeca estas dos arterias originarán una rama dorsal cada una, que formarán un arco arterial dorsal.

Arco palmar profundo, formado principalmente por la arteria radial en anastomosis con la arteria cubito palmar, rama de la arteria cubital, el arco palmar profundo se sitúa sobre el extremo proximal de los metacarpianos y sobre los interóseos.

Arco arterial dorsal, formado por la arteria dorsal del carpo, rama de la arteria cubital, recibe la terminación de la arteria interósea anterior, dando pequeñas ramas a las articulaciones del carpo, y pequeñas arterias interóseas dorsales en número de tres que llegan a la región dorsal de los dedos, irrigando lateralmente a los dedos índice, medio, anular y meñique. La arteria dorsal del pulgar va del lado radial del dedo pulgar, y la arteria interósea del primer espacio a los lados adyacentes del mismo, y del dedo índice, ambas nacen separadas de la arteria radial.

4. MANEJO INICIAL DE LAS LESIONES EN LA MANO

Posiblemente en el cuerpo humano no haya una región tan expuesta a ser lesionada como lo son las manos. Debido a que en todas las actividades de la vida diaria ellas van a estar involucradas.

En este sentido puede asumirse que al ser lesionadas las manos, las consecuencias de estas lesiones van en gran proporción a estar supeditadas al manejo inicial que se les dio. En gran parte las lesiones se van a originar en las actividades laborales (accidentes), con repercusiones debido a que van a disminuir la capacidad productiva del paciente y quedar secuelas, en gran parte por tratamientos inadecuados.

Las actividades de la vida diaria que involucran más lesiones en las manos van a ser actividades laborales, accidentes domésticos, accidentes viales, y actividades deportivas, en este orden estadísticamente.

Por lo general estos pacientes inicialmente son evaluados y tratados a nivel de las emergencias por médicos generales, los cuales luego del examen inicial, deberían estar en capacidad de formular un diagnóstico de las lesiones, y plantear su extensión y gravedad de las mismas, esto hace que ellos sean el punto clave para iniciar un adecuado tratamiento.

Se deben describir detalladamente las lesiones, lo que permitirá: clasificarlas, establecer pautas de tratamiento, y establecer el pronóstico de ellas.

Los objetivos que se plantean en la cirugía como tratamiento de estas lesiones, vienen dados por lo siguiente:

La preservación y el restablecimiento de la función, tratar las lesiones de la capa cutánea, restablecer la sensibilidad, restablecer una buena fuerza de prensión, y establecer un óptimo plan de rehabilitación. Sin olvidar que el mayor riesgo en los procedimientos quirúrgicos es la infección, lo que hace importante la revisión periódica de las técnicas quirúrgicas y el manejo adecuado del material quirúrgico.

Ante la llegada de un paciente con una mano lesionada se debe estar en capacidad de plantear un protocolo de tratamiento, que inicialmente lo determinará un buen diagnóstico de las lesiones.

El tratamiento inicial en las lesiones en la mano, se determinará luego de la evaluación clínica, estableciendo un buen diagnóstico clínico corroborado por imágenes de las lesiones, este tratamiento dependerá del tipo de lesiones, el tiempo transcurrido desde el accidente y la atención médica en la emergencia, así como también de la disponibilidad de recursos en el centro asistencial.

Si las heridas son recientes y limpias se deben tratar con una buena asepsia-antisepsia, explorando con prudencia, reparando estructuras lesionadas, bien sea tendones, vasos, nervios, huesos e inclusive lesiones articulares. Cuando las lesiones tienen más de 6 horas de evolución o están contaminadas, contusas, sean producto de severos traumas, se indica inicialmente limpieza quirúrgica, desbridamiento de tejidos no viables, extracción de cuerpos extraños, buena irrigación con solución fisiológica, agua estéril y no cerrar la herida, luego de la intervención se inmoviliza la mano afectada en posición funcional, manteniendo la mano afectada en alto.

Se plantea el siguiente plan para el tratamiento de las lesiones en la mano:

Al estar frente a un paciente con lesión en la mano, si hay hemorragia, la misma se detendrá si se hace presión sobre la herida y se eleva la mano afectada, mientras se acondiciona el material que se va a utilizar para el tratamiento de las lesiones de las mismas. No debe intentarse colocar pinzas hemostáticas si no se ve el vaso sangrante, debido a que puede lesionarse otras estructuras anatómicas (nervios, músculos, tendones, otros vasos). Se deben administrar antibióticos parenterales, así como también toxoide tetánico (0,5 cc IM), y antitoxina tetánica según el tipo de herida (3 mil unidades).

Luego de controlar la hemorragia, si la hay, se debe realizar la evaluación y examen de la mano, para determinar las lesiones.

Para poder iniciar la limpieza de la herida, se debe administrar anestesia, la cual puede ser general, endovenosa, conductiva, troncular, local, según el caso y criterio médico.

Luego de la anestesia se coloca un torniquete con la finalidad de obtener un campo exsangüe lo que dará una mejor visibilidad anatómica, según los diferentes criterios, la presión necesaria no debe exceder de 100 mm Hg por encima de la presión sistólica arterial del paciente. Antes de inflar el torniquete se debe hacer una expresión venosa con vendas elásticas, vendas de Smarch, o elevando el miembro afectado por no menos de 2 minutos, lo que dará una exanguinación por gravedad. No debe realizarse expresión venosa si hay cuerpos extraños en la herida (metales, vidrios, piedras, etc.), contaminación evidente de la herida o hemorragia masiva.

Se piensa que un torniquete tiene un rango de seguridad hasta de 2 horas; si se hace necesario utilizar por más tiempo, se debe desinflar el torniquete y esperar no menos de 10 minutos para inflarlo de nuevo.

Debe evitarse, el uso de torniquetes en la base digital, para prevenir espasmos arteriales. Se prefiere la utilización de torniquetes con presión controlada, en la parte distal del brazo o en la parte proximal del antebrazo. Luego de la práctica de cualquier procedimiento, se debe desinflar el torniquete para realizar hemostasia con la finalidad de evitar la formación de hematomas y las hemorragias.

Las incisiones transversales dan muy poca exposición para visualizar estructuras como tendones, nervios, etc. Se indican incisiones longitudinales que emplean líneas y puntos de referencia de poca tensión. (Fig. 11)

En la etapa siguiente se realizará una exhaustiva limpieza de la piel vecina, y de ser necesario se rasurará la zona; la herida se irrigará con abundante solución estéril para el arrastre

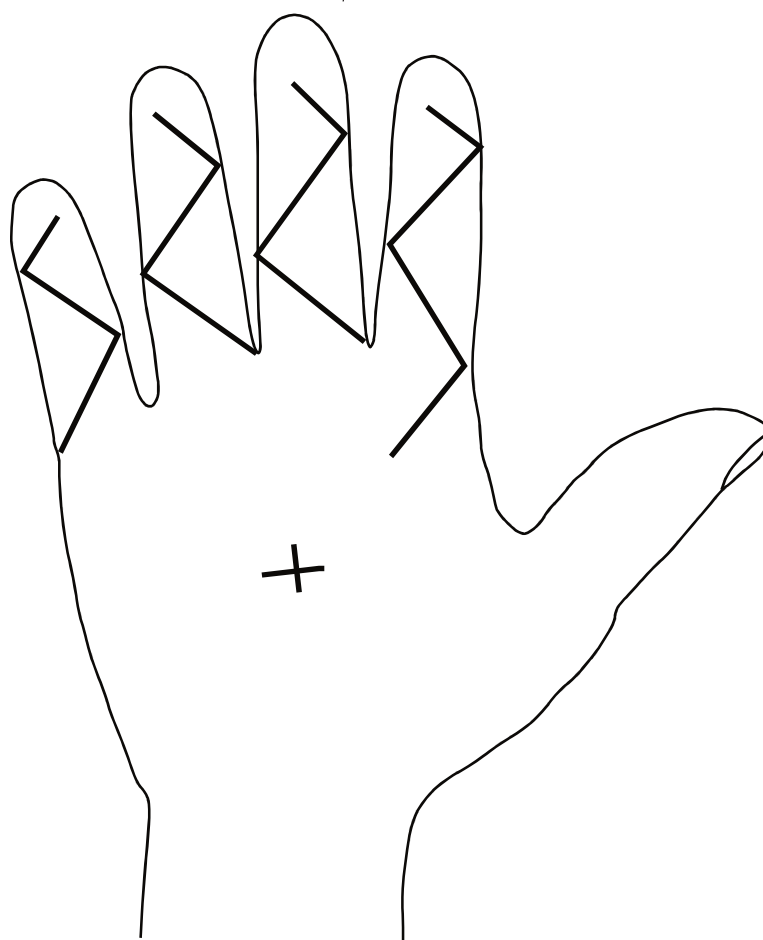


Figura 11. Incisiones propuestas para la práctica de la cirugía de la mano

mecánico de los cuerpos extraños; así como también se desbridará retirando los elementos que interfieran la cicatrización, tales como tejido necrótico, músculos no viables y el resto del tejido desvitalizado, ampliando la herida, practicando fasciotomía de ser necesario y procediendo a explorar para visualizar las estructuras anatómicas lesionadas, haciendo hemostasia según se visualicen los vasos lesionados, se procederá a realizar reparación de las estructuras lesionadas, inicialmente fijando las fracturas, reparando los vasos, tendones, y nervios, en ese orden.

Si la lesión compromete al carpo, se debe liberar el canal carpiano lo que descomprimirá al nervio mediano, mejorando el drenaje linfático y venoso, disminuirá el edema, aumentará la movilización tendinosa.

De haber gran edema traumático en la mano, se debe realizar fasciotomía de los compartimientos intercarpianos mediante incisiones longitudinales dorsales (Fig. 12). Luego de la reparación anatómica de las lesiones, se libera el torniquete y se practica hemostasia de los vasos sangrantes. Después, de los pasos anteriores, se inmoviliza la mano en diferentes formas, pero dejando dren de látex. Colocando gasas interdigitales las cuales,

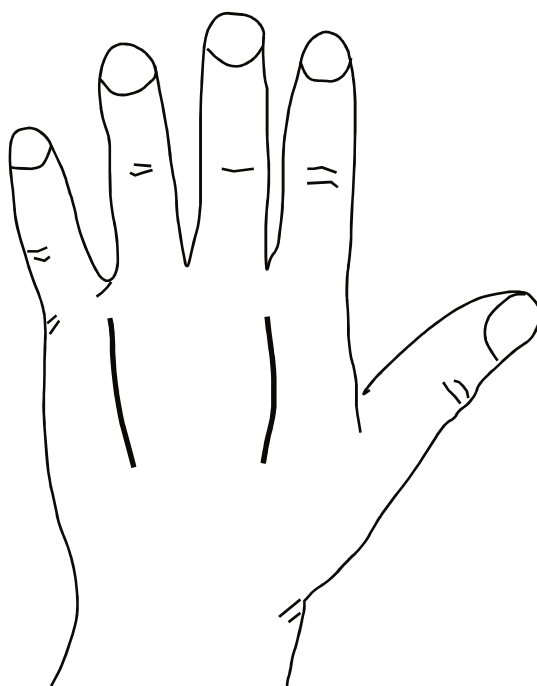


Figura 12. Vías de abordaje dorsal en la mano

junto con gasas, almohadillarán la zona traumática, las mismas servirán como medio de inmovilización parcial, absorbiendo exudados y harán compresión controlada.

La mano se dejará en posición funcional con la muñeca en flexión de 35° , las metacarpofalángicas en 70° , las interfalángicas en 0° y el pulgar abducido.

Debe el paciente movilizar activa y pasivamente los dedos para disminuir el dolor y la formación del edema

De ser necesario se realizará una segunda o más intervenciones para realizar recepción de los tejidos no viables, si la herida esta clínicamente en condiciones, se cierra la piel.

Se planteará, según el caso, la utilización de injertos y colgajos; así como también la síntesis y fijación de las fracturas con la utilización o no de injertos óseos.

El momento ideal para realizar el cierre de una herida en la mano dependerá según lo anterior del tipo de la herida, donde las limpias cortantes de bordes definidos no contusos, se suturan en las primeras 6 horas, si se ha realizado lavado exhaustivo, explorando sutilmente.

A continuación se presenta en forma esquemática el protocolo del manejo inicial de las lesiones en las manos.

Objetivos del tratamiento de las fracturas:

- . Restituir la anatomía lesionada
- . Restituir la estabilidad ósea
- . Movilizar precozmente el miembro afectado

. Conservar la vascularización.

En la lesión de los tejidos blandos, el objetivo del tratamiento es:

- . Preservar la vida del paciente
- . Prevenir la infección, mediante.
- . Desbridamiento
- . Irrigación exhaustiva
- . Antibiótico terapia
- . Cierre de las heridas
- . Estabilización ósea
- . Recuperar la función.

EVALUACIÓN INICIAL

Historia clínica - Epidemiológica

Nombre - Sexo – Edad – Dominancia Manual – Oficio –

Mecanismo y tiempo del accidente.

Antecedentes patológicos

Examen Físico

Perfusión - función sensitiva – motora – contaminación de la

herida - evaluación del daño tisular – lesiones corporales asociadas.

Estudios por imágenes

Profilaxis contra el Tétano

Antibióticos

Lavado exhaustivo de las heridas con agua estéril o solución fisiológica

Desbridamiento

Reducción e inmovilización de luxaciones y fracturas

Reconstrucción de estructuras. vasos, tendones, nervios, tejidos blandos.

Cierre de heridas. Injertos, colgajos.

Rehabilitación.

5. ANESTESIA

La practica de la anestesia en la cirugía de la mano, tiene características, para cada evento y cada paciente. Tal vez muchas serán las causas por las cuales el propio cirujano tendrá que realizar su propia anestesia en las salas de emergencia, por lo tanto es necesario debe tener y poseer un adecuado conocimiento sobre las diversas técnicas y las indicaciones de los procesos anestésicos en miembros superiores, específicamente a nivel de las manos.

Para decidir cual va a ser el mejor tipo de anestesia, regional o general, se hace necesario valorar cual es la situación del paciente, cuales son sus problemas y las necesidades del cirujano.

Se analizan a continuación las ventajas y los inconvenientes, de las diferentes técnicas que comúnmente se usan en la cirugía de la mano, y los diferentes anestésicos que comúnmente son utilizados en la práctica.

Anestesia General

Se hace necesario este tipo de anestesia, cuando más compleja y de mayor duración sea la intervención. Se indica la anestesia general cuando el paciente no colabora en la intervención, bien sea por trastornos emocionales o físicos. Siendo la indicación absoluta para este tipo de anestesia los procedimientos quirúrgicos en los niños, así como también cuando previamente hayan fracasado la instauración de anestesia conductiva o regional, los pacientes espásticos, sicóticos, y pacientes con temor. Otra indicación para este tipo de procedimiento es cuando se realice intervención simultánea de otras partes del cuerpo.

Anestesia Regional

Esta anestesia, más ventajosa en la cirugía de la mano, técnicamente es más simple para su realización, puede intervenir al paciente sin provocar pérdida de la conciencia del mismo; se hace necesario que el paciente sea colaborador y sin temores.

En la anestesia regional, se utilizan generalmente anestésicos tipo lidocaína, bupivacaína, entre otros; pudiéndose añadir otras sustancias tales como adrenalina, clonidina (entre otras), cuando se requiera prolongar los efectos de la anestesia.

Se aconseja, hacer sedación previa, debe disponerse de oxigenoterapia, respirador, barbitúricos, siempre que sea posible.

Técnicas de Anestesia

Las técnicas más utilizadas son:

Bloqueo del Plexo Braquial

Bloqueo supraclavicular (Kulenkampff)

Se hace posible esta técnica, en esta zona debido a la concentración de los nervios en un área bastante pequeña. La relación de la primera costilla y su localización posterior al músculo escaleno anterior, lo que facilita el abordaje. (Fig. 13)

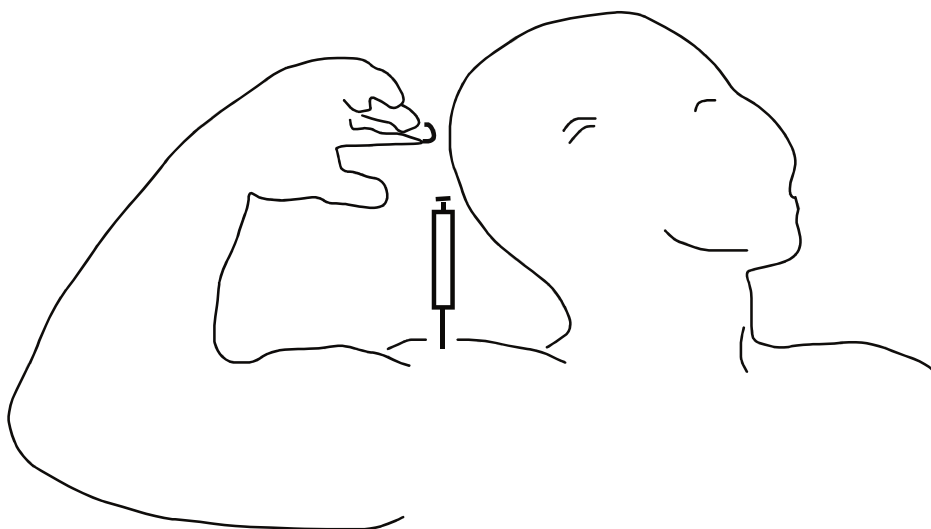


Figura 13. Anestesia del plexo braquial, abordaje supra clavicular.

Técnica:

Se coloca al paciente en decúbito supino, donde la cabeza debe mirar al lado opuesto de donde se va a colocar la anestesia para el bloqueo anestésico, con el mentón ascendido ligeramente, el hombro se deprime del mismo lado del bloqueo, se identifica el surco entre los músculos escalenos. Luego se palpa la arteria subclavia, que va a pasar detrás de la clavícula. Se introduce una aguja de aproximadamente 5 centímetros N.23, a nivel C5 - C6 entre los músculos escálenos, con dirección caudal hacia la arteria subclavia y la primera costilla, avanzando lentamente, se puede presentar parestesia al introducir la aguja por el surco interescalénico, de no presentarse se sigue avanzando la aguja hacia la arteria y la primera costilla; si a los 4 centímetros no ha aparecido la parestesia, y sin penetrar la arteria o tope de la primera costilla, se debe retirar la aguja y verificar los puntos de referencia nuevamente, repitiendo el procedimiento anterior. Cuando se logre la parestesia se introducen de 25 a 30 cc de un anestésico local.

No se debe tratar de realizar el procedimiento con agujas más largas de lo indicado (5 centímetros) para no llegar a la cavidad pleural, en el caso de que la aguja penetre la arteria antes de lograr la parestesia, se debe retirar un poco, inyectando el anestésico local previa aspiración.

Bloqueo Axilar del Plexo Braquial

Se utiliza con mayor frecuencia, por su exactitud, seguridad, facilidad, y pocas complicaciones. (Fig. 13)

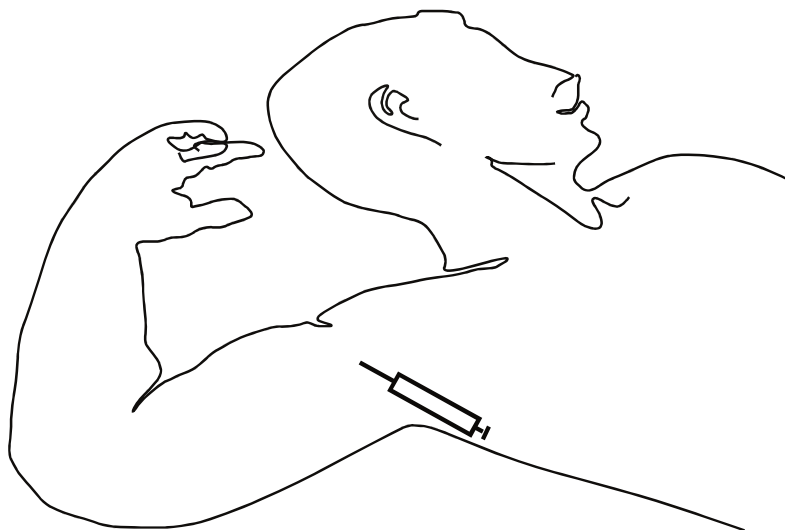


Figura 13. Anestesia del plexo braquial, vía axilar.

Técnica:

Paciente en decúbito supino, con brazo abductedo a unos 100 grados, luego de palpar la arteria axilar en el punto más alto de la axila, se comprime con los dedos índice y medio, introduciendo una aguja de bloqueo de aproximadamente 4 centímetros, N.23 preferiblemente, lo más próxima al punto de compresión, buscando la arteria, la aguja irá avanzando lentamente hasta que penetre el compartimento vásculo nervioso, tratando de sentir, cuando penetre normalmente se sentirá una parestesia por parte del paciente, la cual debe ser discriminada con irradiación a la muñeca y dedos, se inyectan 30 a 40 cc de un anestésico de uso local en la zona, aspirando varias veces mientras se inyecta el anestésico. Luego de inyectar se hace compresión de la zona con los dedos, y se aduce el brazo, continuando con la presión durante unos 3 minutos.

Anestesia Regional Endovenosa

Más fácil y segura. Su principio se basa en aislar la circulación del miembro afectado por medio de un torniquete arterial, para luego llenar la circulación venosa con una solución anestésica de un anestésico local, que difundirá retrotroactivamente hacia los capilares produciendo una efectiva anestesia.

Técnica:

Colocación de dos torniquetes en el brazo, uno distal otro proximal, procediendo a tomar una vía venosa lo más distal posible. Luego se hará vaciamiento vascular del miembro afectado con una venda de Smarch, venda elástica o gravitación por no menos de 3 minutos,

se activa el torniquete proximal, inyectando una solución anestésica de aproximadamente 40-60 cc.

Luego del procedimiento anterior se puede inflar el torniquete distal sin que previamente se desinfele el torniquete proximal, lo cual se hará luego.

Errores posibles en el procedimiento de esta técnica:

- Torniquetes en mal estado. Los cuales no se verifican previamente.
- Vaciamiento vascular del miembro afectado no competente.
- Los propios de cada anestésico, su calidad, tiempo de duración anestésica.

Algunas recomendaciones en torno al uso de la anestesia.

Por regla general no se deben inyectar vasopresores en los dedos, debido a que si se aplican vasopresores, alrededor de los vasos terminales, puede producirse vasoconstricción permanente.

Cuando las lesiones son superficiales en los tejidos blandos, se debe inyectar el anestésico a través de los labios de las heridas, en el espesor dérmico, para que el efecto sea inmediato y prolongado en el tiempo, recordando que los anestésicos tópicos no tienen mayor utilidad o ninguna.

Debe anesthesiarse la zona de la herida, antes de realizar el lavado de la misma, y explicar al paciente el procedimiento y lo que va a sentir, para que colabore (primero sentirá dolor, y luego ardor por varios segundos).

En las lesiones dístales de los dedos, se recomienda no infiltrar las heridas debido a que la circulación se ve entorpecida, y por lo demás la cicatrización se demora y hay predisposición a las infecciones, se sugiere anestesiar en las bases de los dedos o por vía transmetacarpiana.

Para realizar un bloqueo digital, se debe primero limpiar la zona con alcohol en la cara volar, introduciendo una aguja N.25 en el surco interfalángico metacarpiano volar, punto medio; luego se infiltra anestésico en dirección radial y cubital sin sacar la aguja, para bloquear los nervios colaterales de los dedos.

Para el bloqueo de la falange proximal del dedo, puede ser utilizado el bloqueo transmetacarpiano, para este procedimiento, luego de limpiar con alcohol el dorso de la mano se infiltra con una aguja N. 22, levantando una pápula cutánea aproximadamente 2 centímetros de la articulación metacarpo falángica, a nivel del espacio intermetacarpiano. Se utilizan alrededor de 4 centímetros cúbicos (cc) de anestésico, por este método se pueden anestesiar las falanges distal, media, y proximal de los dedos. Esperar aproximadamente 5 minutos para iniciar el procedimiento.

Cuando la lesión ocupa una zona mayor o toda la mano, puede recurrirse a otras alternativas anestésicas, que son los bloqueos diferenciales o de toda la mano.

Procedimientos anestésicos para los nervios principales de la mano

Nervio Mediano

Si la lesión esta en la zona de innervación del nervio mediano, (Fig. 14), se indica al paciente que oponga el dedo pulgar al meñique, con la muñeca en ligera flexión, se evidencia como se resaltan los tendones de los músculos palmar mayor y palmar menor; el nervio mediano discurre en la profundidad del surco que ellos forman. Se mantiene la mano en esta posición, y se infiltra una pequeña cantidad de anestésico (aproximadamente 3-4 CC), para formar una pequeña pápula, proximal al surco de la muñeca, a unos 2 centímetros, se direcciona la aguja a la profundidad hasta tomar contacto con el nervio. Por lo general el paciente manifiesta parestesia en la zona. Debido a que este nervio es grueso, se deben inyectar unos 5 cc del anestésico.

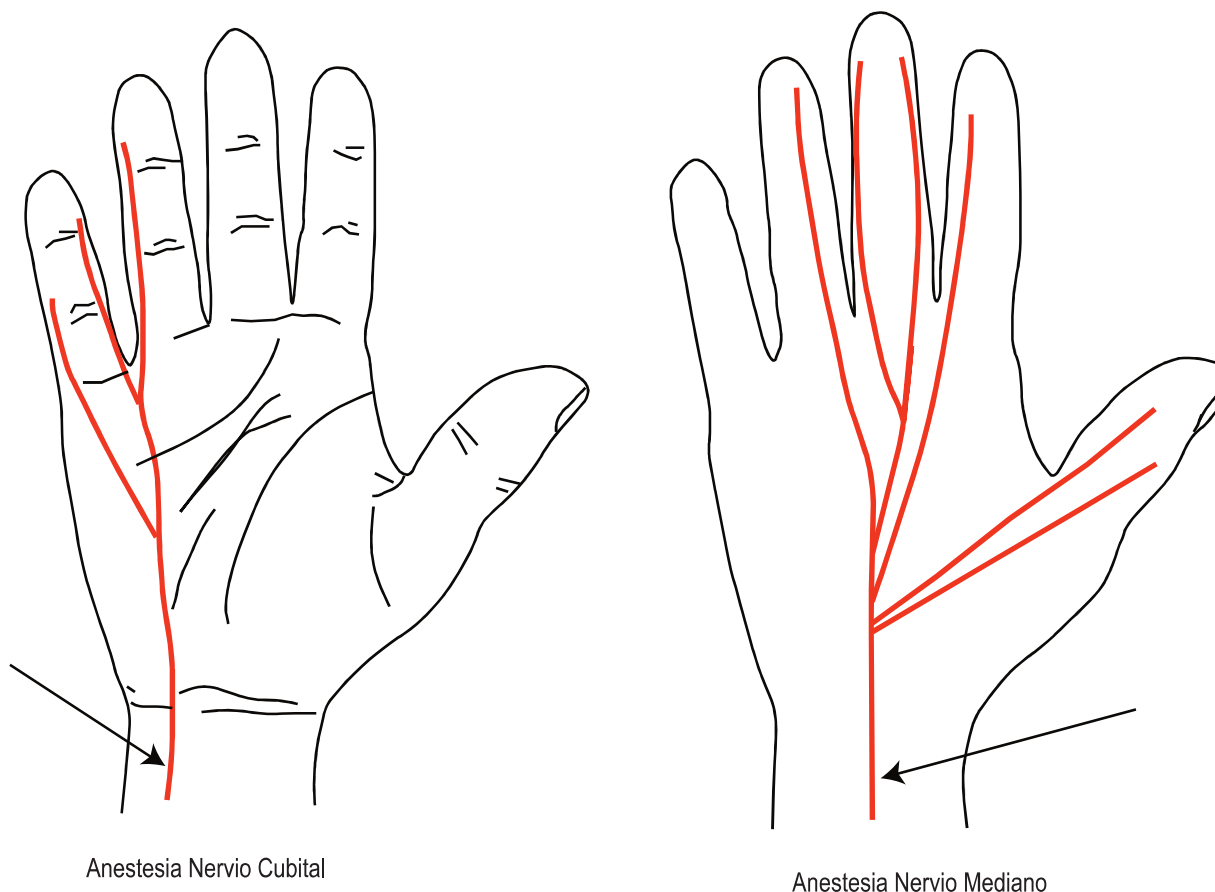


Figura 14. Vías de abordaje para la realización de la anestesia de los nervios mediano y cubital en la mano

Nervio Radial

Bloqueando este nervio, se persigue anestesiar desde el dorso del pulgar, índice, medio, y la mitad del anular, desde la articulación interfalángica proximal hasta la muñeca. Tomando como punto de referencia la tabaquera anatómica, que dorsalmente se encuentra limitada por el extensor largo del pulgar cuando él debe estar extendido, en este punto el tronco nervioso principal se encuentra sobre la fascia, se le indica al paciente que hiperextienda el pulgar, con el fin de localizar la zona en donde el extensor largo del mismo cruza la muñeca, y en este punto se infiltra aproximadamente 4 cc de anestésico, en dirección ventral para anestesiar sus ramas.

Nervio Cubital

El bloqueo del nervio cubital suministra anestesia a los lados dorsal y ventral de la mitad del anular y el meñique. Para la infiltración anestésica, el punto de referencia es el hueso pisiforme, que se localiza al tacto, buscando la prominencia ósea en la región proximal de la mano, luego de limpiar con alcohol, se inyecta el anestésico unos 3-4 cc, con aguja n. 22, a 2 cts., por detrás y del lado radial del pisiforme, en dirección oblicua, el punto de referencia aquí es el tendón del músculo cubital anterior.

6. FRACTURAS DE LA MANO

Las fracturas en las manos, son lesiones muy comunes, se piensa que las que se presentan a nivel de las falanges y metacarpianos, ocupan aproximadamente el 10% de todas las fracturas. Estas ocurren en diversas actividades de la vida. Ocupando un gran porcentaje en las actividades de índole laboral (aproximadamente un 45 %), en otras actividades como accidentes viales, deportes, actos recreativos, y el hogar, se distribuye el resto del porcentaje.

Con respecto a la distribución porcentual de las fracturas que ocurren en la mano, se evidencia como del total de ellas; a nivel de la falange distal ocurren entre un 40-45 %; a nivel de los metacarpianos, un 30-35%; en la falange proximal un 20 %; y la falange media un, 10 % aproximadamente.

Estructuralmente la mano posee un sistema óseo, que le sirve de sostén; conformado por 19 huesos, sin incluir la muñeca, dichos huesos forman un sistema armónico, que debe mantenerse para la funcionabilidad de la mano.

Debe recordarse que este encadenamiento óseo se debe mantener formando arcos, que se adaptan al funcionamiento manual, se forman 2 arcos transversales, que se unen en las bases intermetacarpianas, un arco transversal proximal y otro distal. Así como también un arco longitudinal que pasa por el III metacarpiano. La función prensil de la mano va a depender de la capacidad del dedo pulgar para asir los objetos, esta función se ve asegurada por el eje longitudinal y la concavidad de la mano, en la unión con los dos arcos transversales, por lo que estos arcos deben ser preservados para ser asegurada la función prensil.

Debido a la proporcionabilidad exacta de la mano, debe recordarse que una de las metas en la reparación fracturaría, es mantenerla. No se debe olvidar que la longitud de la falange distal más la longitud de la falange media es igual a la longitud de la falange proximal. Y la longitud de la falange media más la longitud de la falange proximal es igual a la longitud del metacarpiano.

Las formulas se presentan a continuación:

$Fd + Fm: Fp.$ $Fp + Fm: Mtc$

Mecanismo de Producción de las Fracturas en la Mano

Una violencia externa, vence las propiedades mecánicas del hueso, que son la de ser de soporte y de transmisión de las cargas, en diferentes formas: avulsión, cargas compresivas, presión, y trauma directo.

Evaluación Clínica de las Fracturas

Es necesario para esto evaluar la fuerza que produce la lesión, evidenciar si hay lesiones de otros tejidos vecinos asociados. Así como también se realiza la evaluación clínica del dolor, inflamación, disminución de la potencia funcional, deformidad, (angulación, rotación), movilidad articular, verificar si hay lesión neurovascular asociada.

Evaluación Radiológica

Se recomienda realizar radiografías de frente, lateral (de ser posible individualizar los dedos)

Oblicuas si la fractura es cerca de las articulaciones, por norma se deben tomar radiografías pre – post reducción.

Radiografía simple: En ella se observan lesiones y estabilidad ósea así como también se demuestra la relación osteoarticular.

Artrografía: Se estudia la integridad ligamentaria, los espacios articulares que ellos forman, así como también desgarros capsulares, y sinovitis de tipo inflamatorio.

Tomografía Axial Computarizada: Es un estudio auxiliar en patología de orden traumático; evidencia la estructura ósea, sus fracturas, y desplazamientos principalmente.

Tomografía Axial en Tercera Dimensión (3D): Se utiliza entre otras situaciones para la valoración de la morfología y desplazamiento de las fracturas así como también en la presencia de cuerpos libres intra y extra articulares.

Ultrasonido: Usado en el estudio de movilidad, ruptura e inflamación tendinosa. Así como también en la diferenciación de masas sólidas o quísticas (lesiones ocupantes de espacio), y en derrame articular.

Imágenes por Resonancia Magnética (RMI): De utilidad para el estudio de síndromes dolorosos articulares; debido a que denota la presencia de procesos sinoviales, necrosis vasculares, presencia de fracturas ocultas (fisuras), así como también limita la extensión de lesiones de tipo infiltrativo. Es más específico como estudio para partes blandas (ligamentos, cápsula, sinovial).

Plan Terapéutico para las Fracturas

Factores que deben tomarse en cuenta para este proceso, individualizando a cada paciente: edad, sexo, mano dominante, profesión, u oficio. Tejidos blandos lesionados asociados a la lesión. Respuesta a la lesión, motivación del paciente.

Principios del Tratamiento de las Fracturas

Reducir la fractura, lo más exacta posible

Movilización digital, lo que disminuirá las rigideces.

Elevar la extremidad afectada, lo que prevendrá el edema.

Inmovilización en posición funcional.

Plan fisiátrico acorde a cada fractura.

Si la fractura es abierta:

Convertir la herida en herida limpia, lavar exhaustivamente, desbridar de ser necesario.

Estabilizar la fractura

Tratar las lesiones asociadas, si las hay

De ser necesario fijar externamente.

Indicaciones de fijación externa:

Fracturas abiertas

Fracturas multifragmentadas

Fracturas complejas

Fracturas con pérdida ósea.

Indicación de reducción abierta de las fracturas:

Fracturas simples: desplazadas y cerradas inestables, no reductibles

Fracturas inestables: conminutas o desplazadas

Fracturas múltiples

Fracturas asociadas o desplazadas de la misma mano.

Fracturas en politraumatizados

Fracturas abiertas.

Consolidación de las fracturas

Cada hueso tiene su tiempo de consolidación independiente (Fig. 15), en fracturas no desplazadas, la inmovilización se puede iniciar, sin temor a los 21 días. El tiempo de consolidación aproximado es:

<i>Fd</i>	<i>Fm</i>	<i>Fp</i>	<i>Mtc</i>
3-4 sem	10-14 sem	4-6 sem	3- 4 sem
		5-7 sem	4-6 sem
			3- 4 sem

Las fracturas multifragmentadas y las reducidas en forma cruenta, requieren mayor tiempo para consolidar. (Fig. 16)

Las fracturas estables inmovilizadas, se deben controlar cada 8 días. Si las fracturas son inicialmente inestables, se deben reducir primeramente y convertirlas en estables. La inmovilización externa para tratar una fractura, se hace mediante enyesado, enyesado con alambres, ferulaje, fijadores externos. Si la fractura es inestable, irreducible, o inestable persistentemente, debe utilizarse algunos de los siguientes métodos. Fijación con alambres de Kirschner, fijación intra medular, bandas de tensión, tornillos interfragmentarios, placas y tornillos.

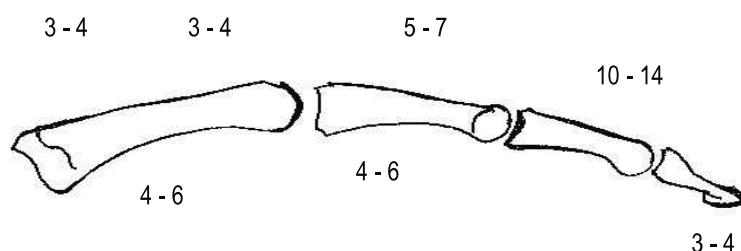


Figura 15. En las fracturas que ocurren a nivel de las manos, los signos radiológicos de consolidación son generalmente más tardíos que los signos clínicos..El tiempo de consolidación varía de las 3 a las 14 semanas.

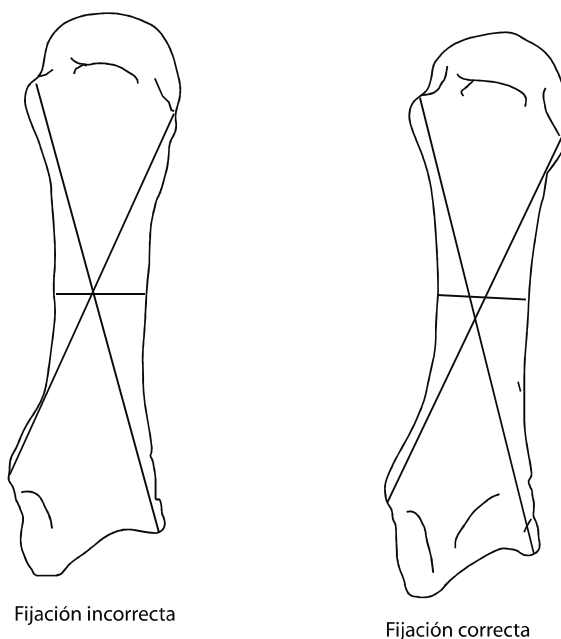


Figura 16. Fijación de las fracturas con alambres

Síntesis de las Fracturas

Para realizar la síntesis de las fracturas en las manos, se deben tomar en cuenta varios aspectos necesarios, para lograrse en forma eficaz y satisfactoria. Si va a utilizarse tornillos para la fijación, debe recordarse que el fragmento a fijar debe ser por lo menos tres veces el diámetro del tornillo a utilizar. Si se va a colocar tornillo, éste debe fijarse en la bisectriz de la fractura: y si son dos tornillos para mantener la reducción de la fractura, uno debe colocarse perpendicular al hueso, y otro a la bisectriz de la fractura.

Deben colocarse como mínimo 2 tornillos para fijar las fracturas, y cuando se hace compresión interfragmentaria, se debe ver en la cortical distal, por lo menos una rosca completa.

Son contraindicaciones relativas para la utilización de placas y tornillos en la reducción de fracturas en la mano, la osteopenia, la multifragmentaridad, y fragmentos de pequeño tamaño.

Sólo está indicada la síntesis mínima en falanges y metacarpianos (Fig. 17), no olvidar que el núcleo del tornillo es igual a la mecha a usar, se avellana para aumentar la superficie de contacto. Cuando se hace reducción de fracturas se deben utilizar por cada lado 4 corticales en metacarpianos y por lo menos 3 corticales en las falanges, en fracturas oblicuas, siempre debe hacerse reducción ínter fragmentarias.

Si se van a utilizar placas minicondilas para reducir las fracturas, las mismas se utilizan lateralmente en II- V dedo y dorsal en III y IV dedo.

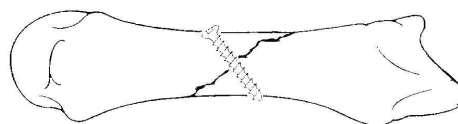


Figura 17. Se indica la utilización de tornillos para la síntesis de las fracturas en falanges y metacarpianos, cuando el fragmento a fijar, debe ser por lo menos 3 veces el diámetro del tornillo a utilizar.

Si se va a realizar una corrección ósea de las falanges, la osteotomía se debe realizar en el sitio de la deformidad y de allí se practica la corrección, se sugiere usar para corregir defectos óseos injertos en cuña con cortical y adosarlo tomado de la cresta ilíaca (tricortical).

En la mano la cara dorsal es la cara de tensión y la cara volar es la cara de compresión, por lo tanto las fracturas se angulan siempre hacia el lado de tensión, y allí se colocan las placas.

Los implantes absorben las fuerzas de tensión y el hueso las fuerzas de compresión. El hueso es más débil en el lado de tensión, que en el lado de compresión.

Cuando se va a utilizar injerto óseo se toma en cuenta que el injerto está indicado para su colocación en los casos siguientes: cuando hay: conminución, pérdida de masa ósea, si no hay contacto de la cortical opuesta, no-uniión.

Siendo los objetivos para la utilización de injertos óseos: corregir la deformidad, movilidad precoz, evitar la infección, disminuir la no unión.

Causas de no unión: pérdida ósea, infección, material interpuesto, e inadecuada inmovilización.

Tratamiento de las Fracturas Extra Articulares

Fracturas de la falange distal

Su reducción es raramente necesaria, solo se inmoviliza para su protección, se indican analgésicos. Si la fractura es a nivel del anillo de crecimiento se trata con medidas cerradas, en extensión. Si hay compromiso de la uña, se drena el hematoma, usando la misma como férula de protección. En caso de que la matriz ungueal esté lesionada, se repara la matriz con sutura no absorbible.

Si la fractura es abierta, realizar limpieza más desbridamiento, estabilizando con alambres. Raramente ocurre no unión, y si la hay tal vez se deba por pérdida ósea, tejido interpuesto, insuficiente inmovilización o distracción del sitio de la fractura.

Tipos de no unión que pueden presentarse:

Hipertrófico --- estabilizar

Oligotrófico --- estabilizar más injerto óseo.

Atrófico --- estabilizar más injerto óseo.

Fracturas de Falanges Media – Proximal

La fijación rígida va a mantener la compresión uniforme a través de los fragmentos fracturados, reducidos en forma simétrica, por lo que las fracturas condíleas desplazadas necesitan reducirse cruentamente para preservar congruencia y estabilidad articular. (Fig. 20)

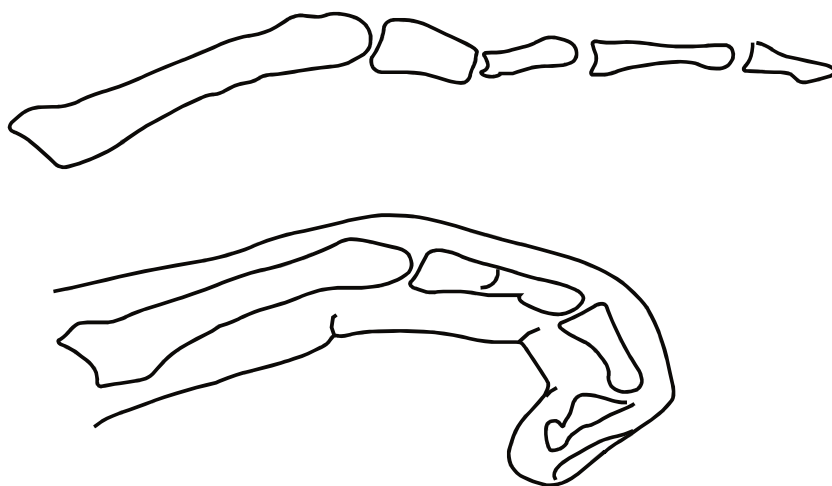


Figura 18. Las fracturas de las falanges se reducen en flexión

Fracturas Diafisarias Oblicuas de las Falanges

Por lo característico de las fracturas oblicuas en espiral, que se observan en las falanges, van a ser las más inestables, por lo tanto se impone una adecuada reducción, que prevendría la mala rotación, con superposición o desalineación digital, hay que recordar que los fragmentos a fijar deben tener por lo menos tres veces el diámetro de los tornillos que pretende usarse, si la idea colocarlos, cuando la fractura es oblicua larga. Si la fractura es unicondilea en la falange, se debe tomar en cuenta, que ellas por concepto son inestables, y siempre van a determinar deformidad angular y alteración articular. Por lo que se impone reducción a cielo abierto, donde va a corregirse la congruencia articular y la alineación.

La utilización de placas es limitada en las falanges, debido a la interferencia de ellas y los tendones por la ocupación del espacio.

La placa va a proporcionar un sostén adecuado en las falanges, se evidencia en la pérdida ósea, contracturas articulares, donde se va a utilizar para el aporte biológico (óseo), estabilizando para la movilización a corto tiempo, del resto, es cuestionable el uso de las placas en falanges. Se ha propuesto también la utilización de alambres, los cuales deben fijarse en forma oblicua cuando se realiza con alambre.

Fracturas de Metacarpianos

En las fracturas de los metacarpianos, cuando la misma es alrededor de la cabeza, hay que verificar si hay avulsión de los ligamentos: si la fractura es a nivel de la diáfisis, desplazadas, oblicuas, o multifragmentadas, requieren ser tratadas con alambres, tornillos, placas, bandas de tensión, según el caso.

Si la fractura es multifragmentada, limitada al área de la cabeza del metacarpiano distalmente, sin lesión de los ligamentos, se inmoviliza para protegerla por varias semanas.

Si hay fractura avulsión del ligamento colateral, va a requerir reducción, si el desplazamiento es mayor del 25% de la superficie articular, mediante técnica descrita con tornillos y alambres.

La fractura a nivel del cuello del metacarpiano es el resultado generalmente de un trauma directo con conminución de la corteza volar y angulación dorsal. Un ejemplo característico de estas fracturas es la que se produce a nivel del cuello del V metacarpiano, por lo común denominada la fractura del Boxeador, o fractura de la Frustración. En esta fractura si la angulación es:

Mayor de 10-15 °	ferulaje por 14 días
de 15- 40 °	reducción más ferulaje por 3 semanas
Mayor de 40 °	con conminución -- reducción
	Reducción inaceptable -- fijar con material de síntesis

Si la fractura es a nivel de la diáfisis del metacarpiano, no debe olvidarse que una angulación mayor a 15° en el II-III metacarpiano, es inaceptable. Cuando la fractura es transversa, causada por trauma directo con angulación dorsal, se puede tolerar. Para las fracturas oblicuas y en espiral con acortamiento de 3mm es aceptable, pero la rotación es inaceptable. Los interóseos estabilizan la diáfisis en especial el III-IV metacarpiano.

En términos generales, el tratamiento de las fracturas de los metacarpianos, se basa en lo siguiente: son indicaciones de reducción interfragmentaria, todas las deformaciones rotacionales, la angulación dorsal mayor de 10° en el II-III metacarpiano, mayor de 20° en el IV-V metacarpiano.

También se indica reducción más síntesis de las fracturas de los metacarpianos, cuando el acortamiento es mayor de 3mm, fracturas múltiples de los mismos, desplazadas, fracturas abiertas, fracturas que requieren aporte biológico tales como injerto óseo o colgajos.

Complicaciones de las Fracturas de los Metacarpianos

Una de las complicaciones de estas fracturas es la no unión, angulación dorsal que puede alterar el balance intrínseco, protusión de la cabeza del metacarpiano en la cara volar, más dolor en la actividad manual. Contractura en extensión, contractura de los intrínsecos, infección, adherencias de los tendones, refracturas .

Cuando la fractura es a nivel del pulgar, se debe tomar en cuenta que la angulación media, o la rotación es funcionalmente aceptable, esto por su posición independiente. Las fracturas de la falange distal, y las fracturas de la falange proximal, se tratan con los mismos principios que los otros dedos.

Es importante el plan fisiátrico precoz, en estas fracturas, siendo el principio del mismo, disminución del dolor, del edema, y evitar las rigideces articulares. El edema se controla, mediante una buena técnica quirúrgica, descomprimiendo la herida (drenaje), elevación del miembro afecto, movimientos articulares continuos.

7. LESIONES ARTICULARES DE LA MANO

Posiblemente las lesiones que ocurren en las articulaciones de las manos, son entes clínicos muy subestimados, debido a la complejidad que ellas encierran, esto tal vez por su estructura anatomofuncional. Prueba de ello lo se ve en las pocas referencias que se hacen de dichas lesiones y de la magnitud de sus consecuencias. Se sabe que el tratamiento de dichas lesiones se basa en la extensión del compromiso articular y la gradación de la inestabilidad, que son la consecuencia de la alteración de los tejidos de sostén, desgarros ligamentarios, y luxaciones.

Lesiones de las Articulaciones Interfalángicas Proximales

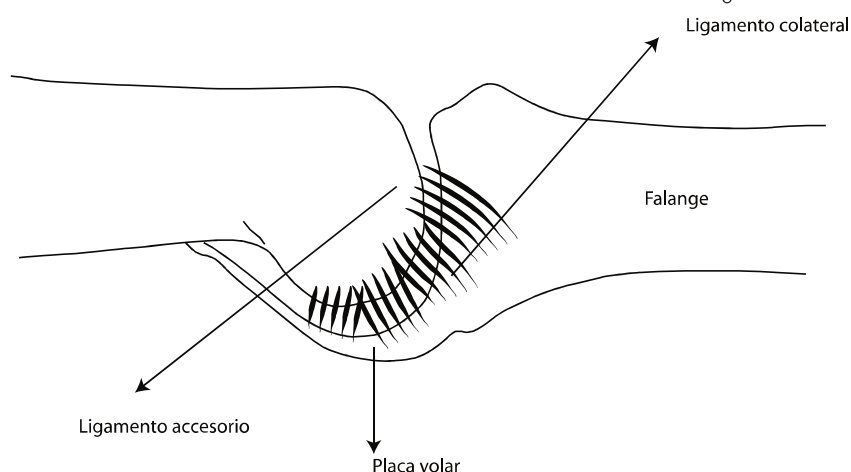
Fracturas- luxaciones dorsales

Son lesiones complejas, que generalmente se producen por una fuerza axial al dedo en semiflexión, fracturando la falange media hacia atrás, impactándola contra los cóndilos de la falange proximal, por lo que el compromiso articular en la base volar de la falange media va a determinar el grado de la inestabilidad residual de la articulación. Si el fragmento comprende menos del 30% de la superficie articular, la falange media subluxal luxada hacia dorsal conserva la inserción de los ligamentos colaterales, que ofrecen estabilidad, después de ser reducidos (no cruentamente).

La inmovilización en extensión va a facilitar la aproximación del fragmento que se desprendió de la base de la falange media, y su consolidación.

Cuando la fractura supera el 30% de la superficie articular, el fragmento con la placa volar adherida constituirá casi toda la inserción del sistema ligamentario colateral y accesorio. Sin el sostén volar y lateral principal, la reducción estable congruente es poco probable. Debido a que la falange media tiende a subluxarse hacia dorsal. Se hace necesario realizar radiografía lateral, para verificar la magnitud del compromiso de la superficie articular volar, se plantea tratamiento para reducir a cielo abierto, para la restitución anatómica.

Puede verse también que el fragmento volar esté multifragmentado con impactación, impidiendo su reducción y la fijación adecuada. Entre los procedimientos propuestos para su tratamiento posiblemente la artroplastia de avance de la placa volar (Eaton) sea la más aceptada, por esta técnica se resecan los fragmentos multifragmentados del borde distal de la placa volar, y se crea un canal transversal a lo largo del defecto articular. En la base de la falange media se adelanta la placa volar movilizada (Fig. 19), y se asegura en el canal, después de reducir la falange media con alambre de kirschner en flexión de 25° por tres semanas y plan fisiátrico posterior con férula de protección en extensión.

**Figura 19**

La artroplastia de la placa volar por interposición, complementa al defecto óseo en el sitio de la fractura y ayuda a prevenir las subluxaciones recurrentes. En las luxos fracturas inveteradas se puede utilizar la técnica descrita. Se plantea también osteotomías del tipo en cuña liberando estructuras capsulares contraídas. Estos procedimientos remodelan la zona articular, tratando de recuperar la movilidad articular, si hay cuadros de artritis degenerativas dolorosas, se indica artroplastia o artrodesis.

Lesiones en la Articulación Interfalángica Distal

Las fracturas intra articulares de la falange distal (Fig. 20), van a ser tratadas dependiendo del tamaño del fragmento y su desplazamiento, visto en la radiografía lateral, donde los fragmentos que involucren menos del 30% de la superficie articular corresponderán a la categoría de avulsión, y se inmovilizarán con la articulación interfalángica distal en extensión por 4 semanas. Si los fragmentos más grandes se desplazan y rotan, con pérdida del sostén dorsal y lateral, la articulación sufre una subluxación volar, vista en la radiografía lateral. Si

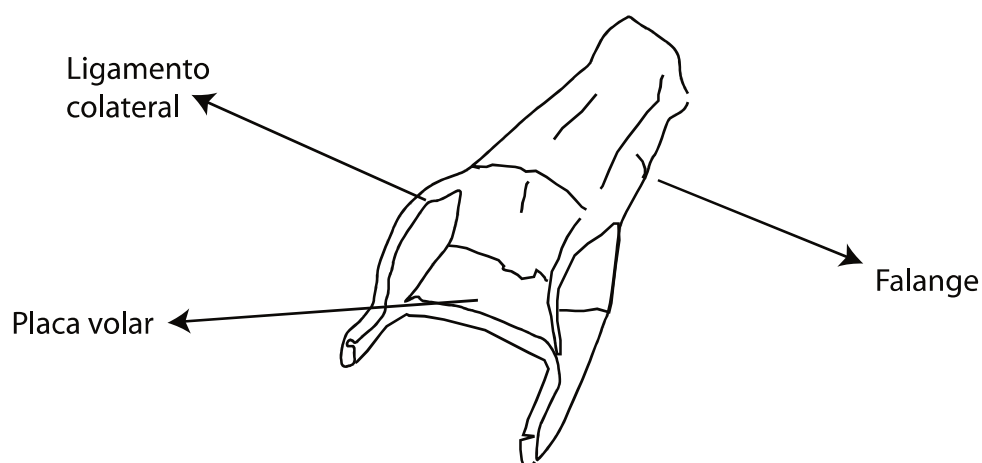


Figura 20. La Placa Volar es una estructura fibrocartilaginosa que es más gruesa en su inserción distal de la base de la falange y que se adelgaza proximalmente, plegándose en si misma en la flexión articular.

las fracturas se desplazan más de 2 mm, se deben reducir cruentamente, para restaurar la superficie articular lo más exacta posible. Se utiliza la vía de abordaje dorsal, reduciendo el fragmento, previamente se protege el tendón extensor y la matriz ungueal, la reducción se fija con alambre de Kirschner, inmovilizando con férula por 4 semanas, y se plantea plan de fisioterapia.

Luxación volar

Estas no son lesiones muy comunes, son producidas por fuerzas de deslizamiento o torsión aplicadas a la articulación, al estar ésta semiflexionada, el diagnóstico de la lesión se corrobora por radiografías, esta lesión compromete estructuras de tejido blando cuya magnitud y extensión inicialmente son desconocidas, esta lesión se va a caracterizar por la ruptura de ligamentos a nivel de la inserción proximal de los mismos, comprometiendo la bandeleta central, por lo que el cóndilo del mismo lado de la falange proximal protruye a través de un desgarró a la vez, entre las bandas central y lateral. La banda lateral desplazada en sentido volar queda atrapada por detrás del cóndilo a medida que se va dirigiendo en dirección distal a través de la articulación que se ha luxado hacia delante. En algunas ocasiones se puede interponer otro ligamento, complicando más el cuadro clínico.

Cuando la lesión se presenta en forma aguda se impone intentar la reducción ortopédicamente, con tracción suave pero con firmeza, con las articulaciones metacarpo falangia e interfalángica flexionadas, se trata de liberar la banda lateral encarcelada detrás del cóndilo, lográndolo en muy pocos casos. Si la luxación es irreducible o inestable, se plantea intervenir para realizar reducción cruenta, donde se extraerá la banda lateral del interior de la articulación, reduciendo la misma. El ligamento colateral que se ha desgarrado, se reinserta en la falange proximal, reparando a continuación el sistema extensor. Para proteger las suturas, se realiza inmovilización de la articulación con alambre, en extensión por seis semanas, luego se retira el mismo y se plantea plan fisiológico controlado.

Si hay fracturas asociadas, éstas se reducen para restaurar la superficie articular y fijación de la banda extensora central.

Lesión de los Ligamentos Laterales

Posterior a una violencia externa, pueden ser agredidos los ligamentos laterales, en términos generales son lesiones parciales que no comprometen la estabilidad articular, estas lesiones pueden ser tratadas mediante inmovilización parcial usando la sindactilización con el uso de una banda de cierre mágico (body tape).

Cuando las rupturas de los ligamentos son completas causan deformidad e inestabilidad articular, imponiéndose un buen estudio radiológico y pruebas semiológicas, que corroboren el diagnóstico, se debe intervenir al paciente precozmente, para realizar sutura de los ligamentos, y reducir si hay avulsión, la cual es generalmente a nivel de la inserción proximal.

Si la articulación se ha hecho inestable por cronicidad con luxación lateral, se debe realizar una reparación secundaria con recepción del fragmento óseo vicioso, tratando de avanzar el ligamento. Se puede reconstruir el ligamento con injerto de tendón, cuando los ligamentos se hacen incompetentes, por desnaturalización de los mismos.

Lesiones de la Articulación Metacarpofalángica

Luxación dorsal de la articulación metacarpofalángica

La luxación dorsal, provoca una deformidad con hiperextensión de la falange proximal, la cabeza del metacarpiano lesionado se desplaza a volar, crea un abultamiento, sin lesionar la piel de la zona, frecuentemente. Radiológicamente se evidencia ampliación del espacio articular, con leve inclinación cubital

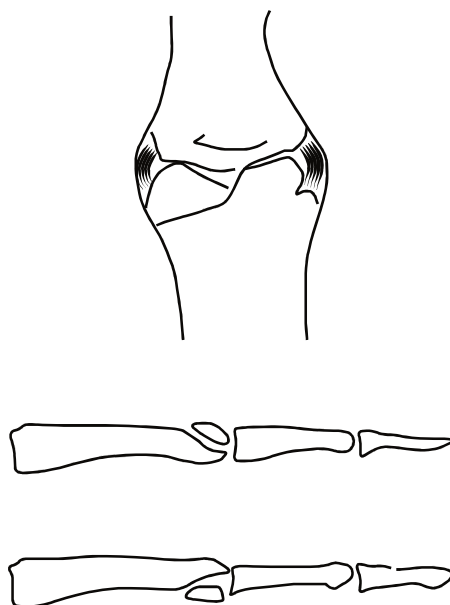


Figura 21. Fractura condilar de la falange

asimétrica de la falange proximal. En la radiografía lateral se puede visualizar interposición de los sesamoideos entre la base de la falange que se desplazó a dorsal y la cabeza del metacarpiano, lo que indica encarcelamiento de la placa volar en el espacio articular, esto hace que sea irreducible la luxación por vía ortopédica.

Puede haber subluxación simple que produce una hiperextensión más aguda, pero con cierto contacto articular, por lo que la placa volar, ni los sesamoideos invaden la articulación, pudiéndose reducir ortopédicamente. Esta es una lesión poco frecuente.

Para el tratamiento de la luxación irreducible, se incide por vía volar, tomando en cuenta que la lesión puede afectar al paquete neurovascular cubital en el caso del meñique, y a la rama digital radial en el caso del índice, las cuales pueden lesionarse por el trauma luxante en la cara dorsal de la articulación. Al incidir se observa inmediatamente la cabeza del metacarpiano que protruye, encarcelada dentro de un espacio que forman el lumbrical del lado externo y los lexores tensos del lado interno.

Liberando la polea anular proximal de la vaina flexora, con sección parcial del ligamento de la placa ínterpalmar, se reduce el efecto de restricción de las estructuras; al movilizar la cabeza del metacarpiano en el acto quirúrgico, se extrae la placa volar que debe estar

dentro de la articulación, y por ende se corrige la falange desplazada. Estructuralmente esta es una articulación con buena estabilidad y movilidad activa y pasiva. Se inmoviliza la articulación con férula y un buen plan fisiátrico precoz.

Si la luxación es a nivel del pulgar, que anatomofisiológicamente es diferente a los otros dedos, se plantea inicialmente su reducción cerrada, donde la cabeza del metacarpiano se desplaza a volar, quedando entre los tendones del flexor corto y la porción oblicua del aductor corto del pulgar, lateral al flexor largo del pulgar, donde la placa volar y los sesamoideos, se acuñan entre la cabeza del metacarpiano y la falange desplazadas a dorsal. Debido a que debe intentarse la reducción cerrada, si ésta falla, se inestabiliza, o se hace inveterada, se plantea la reducción mediante cirugía.

Lesiones de los Ligamentos Colaterales de la Articulación Metacarpofalángica del Pulgar

Estas son lesiones que se van a producir cuando la articulación metacarpofalángica del pulgar se somete a hiperextensión con stress forzado, y las rupturas de los ligamentos internos se producen, por lo general, a nivel de la inserción distal. Del ligamento con frecuencia desprende un fragmento de la base de la falange proximal. El ligamento interno desgarrado se desplaza en sentido proximal y se extiende. Interponiéndose la aponeurosis del aductor corto del pulgar, entre el ligamento roto y punto de inserción en la falange (lesión de Stener), lo que impide su tratamiento ortopédico. Se plantea, entonces, intervenir para realizar la reparación de las estructuras quirúrgicamente, con inmovilización posterior con férula por cuatro semanas, y plan fisiátrico posterior.

Con respecto al ligamento externo de esta articulación, puede ocurrir lesión en cualquiera de sus inserciones siendo su tratamiento, en cualquiera de los casos, quirúrgico.

Una forma que guiará, con más exactitud, para saber si hay lesión ligamentaria es realizar pruebas comparativas con el lado opuesto. Si la laxitud del ligamento es mayor a 30°, cuando se somete a stress el lado afectado del pulgar, y si está también acompañado de un 30% de subluxación, esto servirá de punto de referencia, para decidir el tratamiento quirúrgico. (Fig. 22)

Si es evidente la avulsión, por radiología se plantea de inmediato el plan quirúrgico de emergencia.

Cuando la lesión es crónica, y hay inestabilidad articular, se plantea intervenir para reparar los ligamentos, y de ser posible el avance ligamentario sobre el hueso. Una alternativa puede ser la utilización de injerto de tendón, para reconstruir los ligamentos.

Lesiones de los Ligamentos Colaterales de las Articulaciones Metacarpofalángicas de los Dedos

Lesiones muy poco comunes debido a que los ligamentos están situados profundamente, protegidos por bandas laterales intrínsecas, son poco incapacitantes estas lesiones, se deben tratar mediante inmovilizaciones o sindactilizaciones. Puede producirse un stress articular en dirección cubital, ocasionando un desgarramiento del ligamento colateral externo, esto causaría

inestabilidad lateral y hasta subluxación articular, esta lesión se observa mayormente en el dedo meñique; se indica en estos casos cirugía precoz por razones anatómicas.

Lesiones de las Articulaciones Carpometacarpianas

Lesiones de la articulación carpometacarpiana del pulgar

Las lesiones a este nivel del pulgar son poco frecuentes, se observan comúnmente las luxofracturas, entre ellas la fractura de Bennett, es la más conocida por su presentación.

La fractura de Bennett (Fig. 24), es una fractura intraarticular a través de la base del primer metacarpiano, la cual se desplaza en sentido radial y proximal por medio del músculo abductor largo del pulgar, donde el fragmento cubital de la base del metacarpiano permanece en su posición por la fijación de éste al ligamento colateral. Se impone un buen estudio radiológico, tratando la fractura por medio de tratamiento ortopédico, haciendo reducción por tracción, la cual es difícil de mantener, se amerita fijación con alambre de Kirschner, desde el metacarpiano al Trapecio. No es necesario que el alambre atravesase el fragmento pequeño fracturado si se hace buena fijación.

Si el caso lo amerita debe realizarse la reducción de la fractura por cirugía, lo cual se logra por medio de una incisión dorso radial sobre el primer metacarpiano, reduciendo los fragmentos bajo visión directa, y fijándolos con alambres de Kirschner a través el trapecio, por 4 - 6 semanas.

Lesiones de la Articulación Carpometacarpiana de los Dedos

Estas lesiones que comprometen a la articulación carpometacarpiana de los dedos, son poco comunes, producidas mayormente por trauma directo o violencia externa de una fuerza axial, que transmitiéndose en sentido proximal a lo largo del metacarpiano, produce la lesión. Puede haber concomitantemente fracturas de los metacarpianos de los huesos del carpo, se impone la evaluación radiológica que incluya proyecciones oblicuas con el antebrazo en pronación. Se plantea inicialmente reducción ortopédica, y de no obtener un buen resultado, se plantea intervenir para reducir, e inmovilizar con férula por seis semanas, fijar la reducción con alambres de Kirschner, con posterior plan fisiátrico precoz.

Si se cronifica la lesión, alterando los arcos transversales y longitudinales de la mano, y se produce dolor, se indican artrodesis selectivas de las articulaciones carpometacarpianas que se hallen lesionadas.

Se describe también la luxofractura carpometacarpiana del dedo meñique, llamada también "baby bennett", la cual es similar a la del pulgar, dicha luxofractura intra articular, se debe tratar con las mismas indicaciones que se dieron a la fractura de Bennett, utilizando alambres de Kirschner para su fijación, y de ser posible usar tornillos de mini fragmentos.

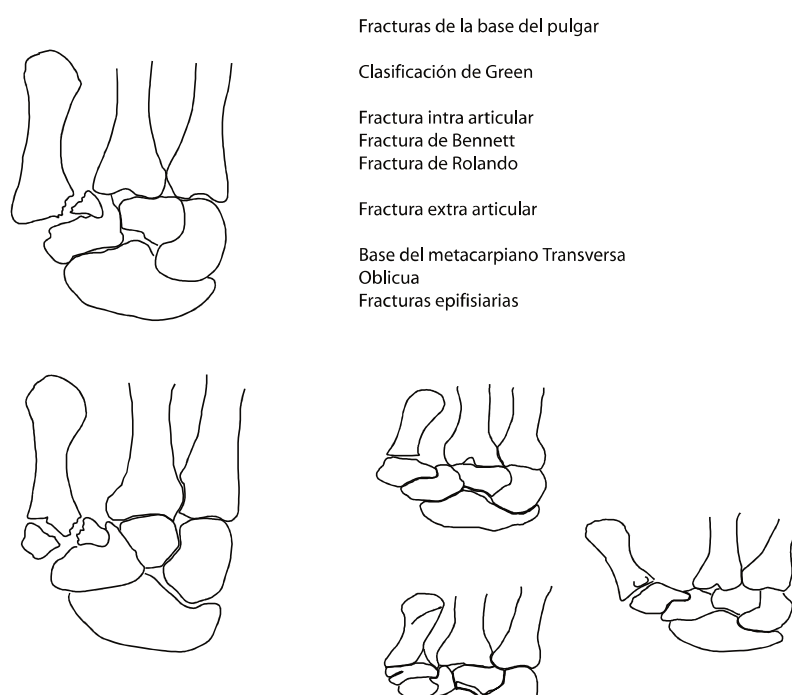


Figura 22. La fractura de Bennett es una fractura sub-luxada intraarticular que se localiza en la base del primer metacarpiano. La fractura de Rolando es una fractura intraarticular de la base del primer metacarpiano en forma de T-Y o multifragmentada.

8. LESIONES DISTALES DE LOS DEDOS

La mano como elemento primordial en la realización del trabajo, va a constituir un todo funcional. Expuesta siempre a agresiones de todo tipo, como presiones, micro traumas, roces, heridas, e inclusive amputaciones. Por lo tanto no es raro que se observe con frecuencia, que la porción distal de los dedos sea asiento de lesiones, debido a que casi todo lo que se hace con ellos, van a involucrarlos, produciéndose grandes incapacidades, así como también pérdidas del orden laboral.

Está plenamente demostrado que los resultados finales dependerán en gran parte del tratamiento inicial. La Ley Orgánica del trabajo del año 1990, vigente, en su artículo 561, refiere que un accidente de trabajo es “todas las lesiones funcionales o corporales, permanentes o temporales inmediatas o posteriores, o la muerte, resultantes de la acción violenta de una fuerza exterior que pueda ser determinada y sobrevenida en el curso del trabajo, por el hecho en con ocasión del trabajo”. Las lesiones dístales en los dedos, van a tener una alta frecuencia en las salas de emergencias, dichas lesiones tienden a ser subestimadas, posiblemente por desconocimiento de cómo tratarlas adecuadamente. Tomando en cuenta que las lesiones dístales de los dedos, son, tal vez, las lesiones más frecuente en las manos, se plantea el siguiente plan conductal para tratar las lesiones a ese nivel.

Principios del Tratamiento de las Lesiones Dístales de los Dedos

Los principios son: Proveer el máximo de longitud, sensación adecuada; estéticamente buena apariencia, minimizar las rigideces; y movilidad articular.

Factores para la Escogencia del Tratamiento

Los factores pueden ser inherentes al paciente y a la lesión.

Al paciente: sexo – edad – ocupación – dedo involucrado

A la lesión: tamaño –localización

mecanismo de la lesión (avulsión, aplastamiento, herida),

exposición ósea. Angulación de la lesión. (Fig. 26)

La porción distal de los dedos tiene característicamente una vascularización que viene dada por unas venas estrechas latero ungueales que se expanden en su contorno, así como

también dos arterias digitales que forman un arco anastomótico muy cerca de la inserción distal del tendón flexor profundo, se forma también un arco arterial complementario de diminuto tamaño.

Cuando se está frente a una lesión distal de los dedos donde se observe pérdida de tejidos, se tiene como alternativa terapéutica la utilización de injertos y colgajos, los cuales pueden ser utilizados, dependiendo de sus indicaciones para obtener una eventual mejoría de las lesiones, con el mínimo de consecuencias y defectos.

Injertos de Piel

Los injertos son fragmentos de piel que van a ser utilizados para proporcionar a una zona de piel herida una manera rápida y anatómica de llegar a su cubrimiento epidérmico. Estas porciones de piel se desprenden de zonas llamadas "áreas de donación", para luego colocarse en zonas cruentas llamadas "áreas de recepción". Los injertos son áreas de piel que contienen solo elementos cutáneos, y dependen para ser nutridos de la vascularización del área de recepción (defecto cutáneo).

Indicaciones para la utilización de injertos

- Defectos de piel por cirugía: recepción de tumores, fasciotomías.
- Lesiones por quemaduras, úlceras de piel, escaras, remodelación cicatrizal, deshisencia de suturas

Contraindicaciones para el Uso de Injertos

No se recomienda utilizar en zonas que no produzcan granulación, tal es caso de exposición ósea, tendinosa, articular, nervios, áreas donde hayan injertos previos, y áreas donde se necesite otra cirugía. Heridas infectadas o contaminadas.

Colgajos

Son porciones de piel y tejido celular subcutáneo, que a través de un pedículo o base llevan su nutrición arterial y venosa. Esta base o pedículo permanece unido a la zona donadora durante su transferencia.

Indicaciones para el Uso de Colgajos

Básicamente las indicaciones para el uso de colgajos, como plan terapéutico en las lesiones distales de los dedos, son: Exposición ósea orientación, angulación de la amputación de la falange. Y preservar la longitud del dedo.

Técnicas del Colgajo V – Y

Entre estos están los colgajos (Fig. 23), que se presentan a continuación:

Colgajo Tipo Atasoy

En 1970, Atasoy y colaboradores, describen un colgajo de avance palmar V-Y, con la finalidad de proveer cubierta cutánea por deslizamiento, para cubrir el sitio de la amputación. Este colgajo va a proporcionar sensibilidad y longitud.

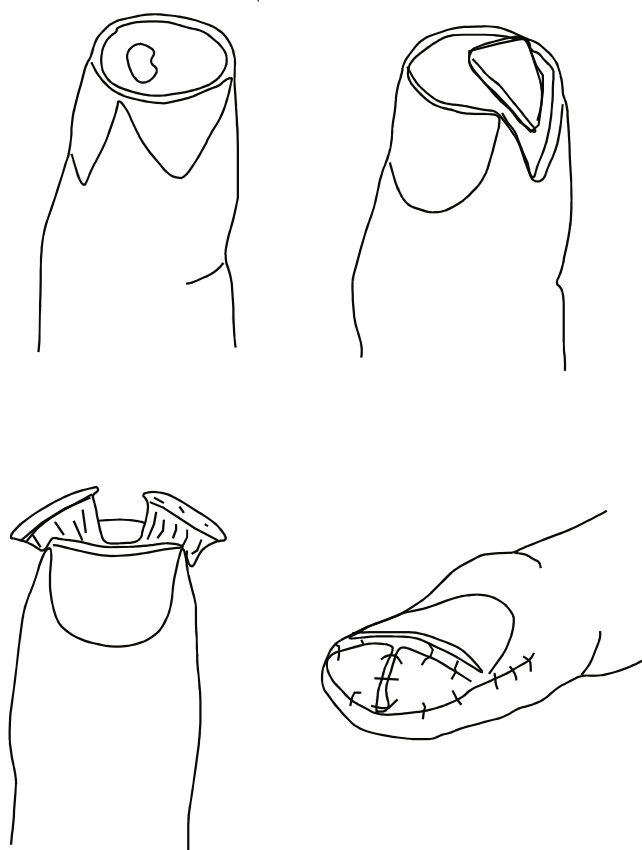


Figura 23. Colgajos por deslizamientos V-Y

Colgajo Tipo Kutler

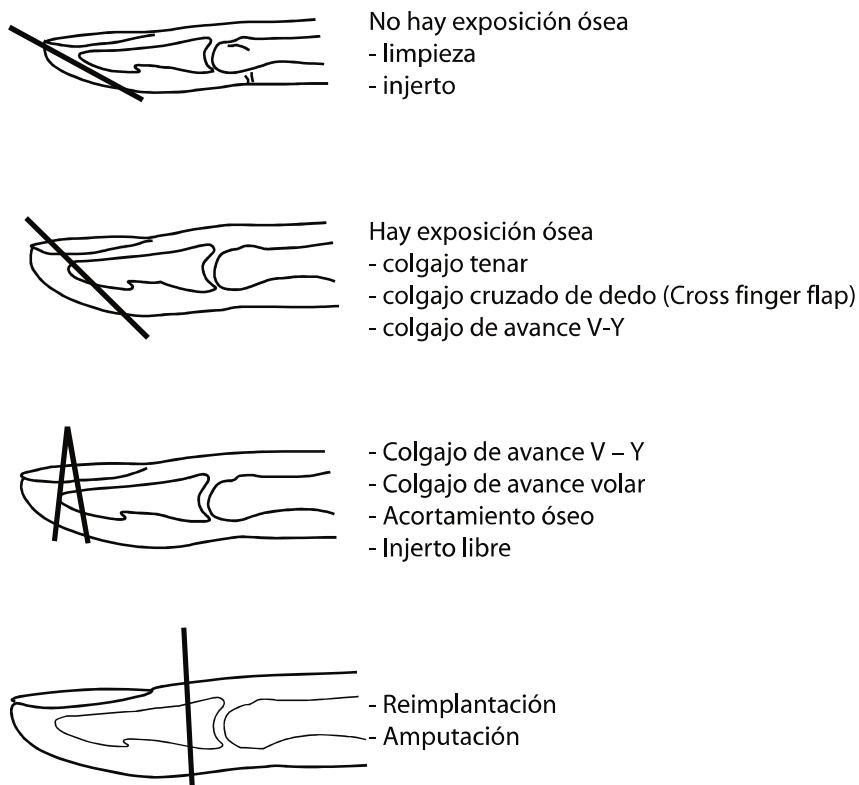
En 1944, Kutler describe el uso de colgajos de avance lateral V-Y, para cubrir la amputación distal de los dedos, con exposición ósea. Aunque se ha descrito con posterioridad al tratamiento, intolerancia al frío, trastornos de la sensibilidad al percudir, y disminución de la sensibilidad, se continúa utilizando.

Colgajo Tenar

Este colgajo fue descrito en 1926 por Gatewood, quien recomendaba su uso en las siguientes indicaciones: exposición ósea – sensibilidad – longitud - las heridas que se ocasionan en el dedo Índice y dedo medio, son las más fáciles de tratar con este método. Los resultados de este colgajo son generalmente buenos, se indica en gente joven, mujeres y niños.

Colgajo Tipo Moberg

Es un colgajo de avance de piel volar y tejido subcutáneo, preserva la sensibilidad pero tiene como inconveniente que forma, en términos generales, contractura interfalángica proximal. El dedo pulgar es el más indicado para ser utilizado por este método. Se practican incisiones medio laterales en los lados cubital y radial del dedo pulgar, elevando el colgajo volar

**Figura 24.**

cuidadosamente, y se flexionan las articulaciones interfalángicas y metacarpofalángicas en aproximadamente 30° avanzando el colgajo.

Colgajo de Dedo Cruzado (Cross Finger Flap)

Descrito en 1950 por Gordin Y Pangman, fue diseñado particularmente para cubrir defectos palmares de los segmentos medio y distal de los dedos, cuando debe mantenerse la longitud de los mismos. Es un colgajo muy versátil, el colgajo se eleva generalmente de las falanges medias del dedo del borde cubital del afectado, hay que recordar que el colgajo a cubrir debe ser unos milímetros más grande que la herida o zona a cubrir. Este colgajo provee una buena sensibilidad a la zona afectada, en forma progresiva. Este tipo de colgajo puede ser utilizado cuando las lesiones distales de los dedos son varias.

Colgajo en Bandera

Este tipo de colgajo es de utilidad en lesiones distales dorsales, resulta ser más confiable su utilización, cuando son incluidas al menos una vena cutánea y una arteria digital dorsal en el asta de la bandera o pedículo en este caso.

Colgajo en Isla Neurovascular

Descrito por Littler. Es un colgajo que se va utilizar cuando el defecto a cubrir amerite sensibilidad específica, por ejemplo en el dedo pulgar, la elevación del colgajo se basa en el pedículo neurovascular cubital, éste se pasa a través de un túnel hacia el defecto del pulgar. El sitio de donación se cubre con injerto de piel de espesor total.

Lesiones de la Uña

Al ver la extremidad distal de un dedo se ve que el mismo está constituido externamente en su parte ventral por el pulpejo que es una piel gruesa y sensible, que está unida a la falange distal del dedo a través de un tejido fibroadiposo que le da un acolchonamiento especial para la realización de la función prensil. La porción dorsal va a estar constituida por una superficie laminar de células aplanadas (la uña) distribuidas en capas adheridas entre sí. Esta estructura descansa sobre el lecho ungueal, que se compone de la matriz germinal (parte media de la uña), la matriz estéril (parte ventral de la uña) que es la que determina la adherencia ungueal, el techo del pliegue ungueal (parte dorsal de la uña), al que se le debe la brillantez de la uña. La lúnula es el área blanquecina que se encuentra en la parte proximal de la uña, va corresponder a la zona donde los núcleos celulares dentro de la placa ungueal han degenerado.

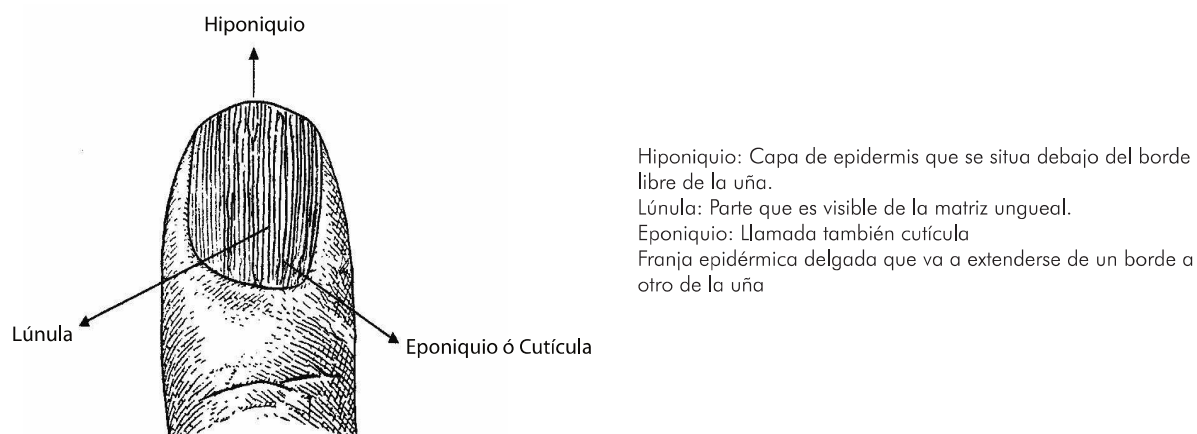


Figura 25. Morfología de la uña.

La uña (Fig. 27), está circundada por una estructura llamada hiponiquio, situada inmediatamente por debajo del borde distal de la misma, es un tapón queratinoso que va a cubrir la unión de la placa ungueal que sobresale, el margen distal de la matriz estéril y la piel de la punta del dedo. Su función va a ser la de servir de límite de defensa contra infecciones subungueales. El perioniquio es la piel que va a rodear a la uña y que va a plegarse sobre los bordes proximales y laterales de ella.

Importancia de la Uña

La uña es importante ya que es el soporte del pulpejo, protege la sensibilidad, permite la motricidad fina, y ayuda a la buena apariencia del dedo.

Lesiones de la uña

Entre estas están: el Hematoma subungueal, avulsión de la matriz ungueal, laceración ungueal, y la pérdida de matriz de la uña.

Cuando el lecho ungueal es agredido, se desarrolla un hematoma subungueal, con o sin fracturas de la falange distal. Debido a que generalmente hay antecedentes de traumas locales, se indica la realización de estudio radiológico. Si hay presencia de hematomas subungueales los mismos deben ser descomprimidos.

Principios del Tratamiento:

- Remover la uña si el hematoma es muy extenso (más del 50%)
- Reparar el lecho ungueal
- Reparar la uña.

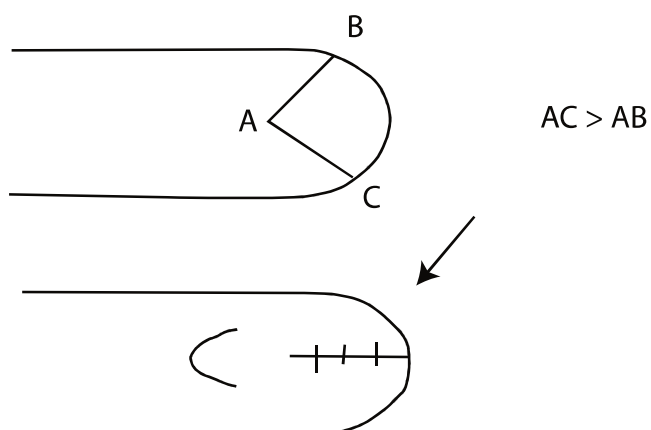
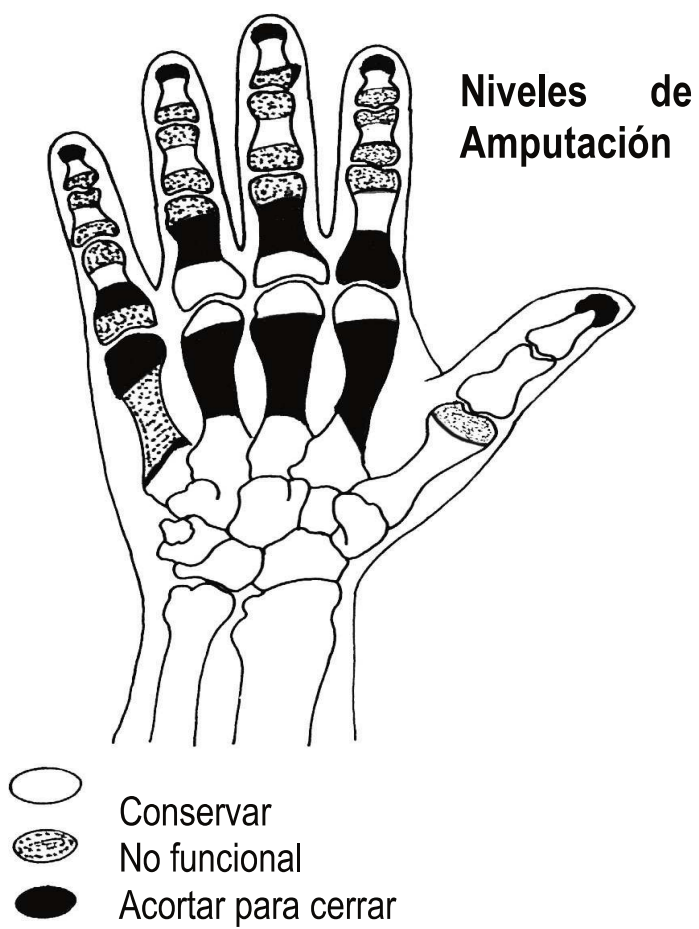
Clasificación de las Lesiones Dístales

- Lesiones sin pérdida de piel uña - pulpejo
- Lesiones con pérdida de piel
- Lesiones con pérdida de piel y hueso

Amputaciones

Técnica para las Amputaciones Dístales en los Dedos. (Fig. 29)

- Anestesia conductiva
- Campo avascular
- Lavado exhaustivo de la zona
- Resección de piel, tejido celular subcutáneo, hueso no viable, que incluya lecho ungueal y matriz ungueal.
- Los colgajos deben realizarse donde él más largo viene del lado volar, con respecto al dorsal. Incisión en boca de pescado.
- La resección ósea debe ser adecuada para que los colgajos de piel cubran con facilidad el hueso, sin tensión.
- Seccionar los tendones, el extensor a nivel de la sección ósea, y los flexores previa tracción se cortan.
- Disecar el paquete neurovascular cuidadosamente, a cada lado por medio de una incisión medio lateral, seccionando proximalmente los colaterales y ligar los vasos.
- Sutura de la piel con puntos separados simples.



9. CUBIERTA CUTÁNEA EN LAS LESIONES DE LA MANO

Las manos pueden ser agredidas en diferentes formas, trayendo como consecuencia lesiones que comprometen las cubiertas cutáneas de la misma, la piel es completamente diferente en su cara dorsal y en su cara volar o palmar. En la cara dorsal la piel se muestra elástica, fina, la cual puede moverse o deslizarse con facilidad, puede ser separada o pellizcada de su plano profundo subyacente, debido a que su tejido celular subcutáneo es laxo y con poca adiposidad, sus fascículos son aplanados y sus direcciones paralelas a la superficie. Esta zona es surcada por gruesas venas. La cara palmar es de piel gruesa, no elástica, unida al plano subyacente por un tejido conjuntivo denso subcutáneo apretado, estructuralmente compuesto por cortos fascículos verticales más o menos perpendiculares a la superficie, constituyendo un sistema de cámaras o compartimientos de presión donde se haya depositado el tejido adiposo, por esta razón se impide que la piel se deslice y se separe, con lo que hace posible la capacidad de aprehensión necesaria. Por ello también sus surcos bien marcados y permanentes. En la palma se encuentran tres surcos importantes: proximal o tenar, distal y medio. Cada uno indica con cierta precisión las estructuras subyacentes, por lo que su conocimiento es de gran utilidad e importancia. La piel palmar de la mano está provista de abundantes glándulas sudoríparas

Debido a esta gran diferenciación la piel de la palma en las manos, no puede ser reemplazada por ninguna otra perteneciente a cualquier parte corporal, debido a que el injerto no va a adquirir las cualidades que le son propias.

Injertos de Piel

Los injertos son porciones de piel que van a ser utilizados para proporcionar a una zona de piel herida una manera rápida y anatómica de llegar a su cubrimiento epidérmico. Estas porciones de piel se desprenden de zonas llamadas "áreas de donación ", para luego colocarse en zonas cruentas llamadas "áreas de recepción ".

Los injertos son áreas de piel que contienen solo elementos cutáneos y dependen para ser nutridos de la vascularización del área de recepción (defecto cutáneo).

Los Injertos de Piel se clasifican en:

Injertos de Piel Total: Los cuales van a estar formados por epidermis y por el grosor completo de la dermis.

Injertos de Piel Parcial: Los cuales van a estar formados por epidermis y por cantidades variables de la capa dérmica.

Se clasificarán en Injertos:

Finos: 0,2 mm Intermedios: 0,3 mm Gruesos: 0,6 mm

En el cuerpo hay diferencias en el espesor de la piel en las distintas zonas del cuerpo, por ejemplo la piel supraclavicular, de la cara interna del muslo y brazo y la zona retroauricular son aptas para ser utilizadas como injerto de piel total. A diferencia de la piel de la espalda y las nalgas que van a tener piel más gruesa siendo buena para injertos de espesor parcial.

Los defectos pequeños se deben cubrir con injertos cutáneos de espesor total, mientras que los defectos extensos se deben cubrir con injertos de piel de espesor parcial.

Indicaciones para la Colocación de Injertos

Lesiones agudas	En defectos de piel por cirugía, recepción de tumores. Fasciotomías.
Lesiones crónicas	En lesiones por quemaduras, úlceras de piel, escaras, remodelación cicatrizal, deshisencia de suturas.

Contraindicaciones para el Uso de los Injertos:

Zonas que no produzcan granulación, tal es el caso de: exposición ósea, tendinosa, articular, nervios, áreas donde hayan injertos previos, y áreas donde se necesite otra cirugía.

Lecho Receptor:

Es la zona de defecto de piel donde se va a colocar el injerto.

El proceso que ocurre para la fijación del injerto al área de recepción se denomina *Prendimiento*.

El proceso de prendimiento ocurre en tres etapas:

-*Plasmática*: Donde el injerto comienza a unirse a la zona de recepción por una capa de fibrina, en las primeras 24-48 horas.

-*Inosculación*: Donde luego de 48 horas una fina capa vascular atraviesa la capa de fibrina.

-*Penetración*: donde los capilares atraviesan el injerto.

En la etapa de prendimiento el lecho receptor debe ser capaz de producir tejido de granulación, debe haber contacto firme sobre la zona de recepción y el injerto.

Si se sabe de la presencia de estreptococo beta hemolítico grupo A, se contraindica el proceso de injertar, por que las enzimas de la bacteria destruyen la capa de fibrina, cuando hay presencia de otras bacterias es discutible.

Para obtener un mejor resultado en la colocación de los injertos, se debe condicionar el área de recepción. Inicialmente eliminando el tejido necrótico, y el que no muestre signos de

viabilidad, por diferentes técnicas, usando bisturí, tijeras, etc. Luego se reavivan los bordes marginales de la lesión antes de colocar el injerto y establecer un buen contacto entre el injerto y el lecho receptor. Recordemos que la presencia de material purulento, hematomas, seromas, y el movimiento, impiden el buen proceso de este contacto.

Colgajos

Los colgajos son porciones de piel y tejido celular sub-cutáneo, que a través de un pedículo o base llevan su nutrición arterial y venosa. Esta base o pedículo permanece unido a la zona dadora durante su transferencia.

Los principales tipos de colgajos se van a denominar según el tipo de tejido que va a ser transferido, si incluye piel y aponeurosis superficial se llamara colgajo de piel, y si incluye también aponeurosis profunda se llamara colgajo fasciocutáneo.

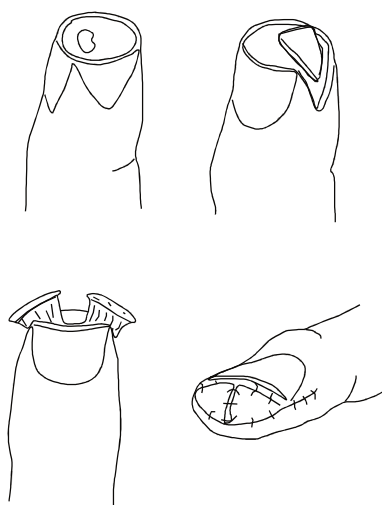
La mayoría de los colgajos mantienen su conexión vascular con el organismo en forma permanente mientras dure la fase de transferencia. Si por causas muy particulares el aporte arterial y venoso se hallan concentrados en una zona, y se pueden seccionar los vasos dependientes y estos se puedan transferir en forma de colgajos en unidad a otra zona anastomosándose a los vasos de la zona receptora, entonces hablamos de un colgajo libre vascularizado.

Tipos de Colgajos

Sobre la base de su constitución anatómica y al patrón vascular los colgajos se denominan:

Colgajos de Patrón Axial y Colgajos de Patrón Aleatorio (Random): Esta clasificación fue propuesta por Ian McGregor a principios de la década de 1970. Gracias a ella se comprendió mejor la vascularización de la piel. Con anterioridad el tamaño y el diseño del colgajo se realizaban al azar con base en la longitud y anchura. Teniendo una variación en el caso de extremidades superiores que va de 1:1.

Colgajos de Patrón Axial: Son los que se diseñan a lo largo de sistemas arteriovenosos anatómicamente bien reconocidos.



Colgajos Aleatorios (Random): Son los que no presentan un patrón arteriovenoso bien definido, solo se reconocen la distribución aleatoria de sus vasos, (Fig. 30), esto trae como consecuencia que se limite en cuanto a las dimensiones del colgajo, específicamente en lo referente a la proporción longitudinal.

El colgajo de patrón aleatorio sano es rosado, blanquea a la presión recuperando su color. El colgajo de patrón axial sano aparece pálido sin circulación aparente en la piel.

Clasificación de los Colgajos más comunes usados en Cirugía de la Mano

<i>Locales</i>	<i>Colgajos a distancia</i>
Axiales	Colgajos con división de pedículo
Colgajos de avance	Aleatorios (random).
Axiales	Axiales
Islas vascularizadas	Colgajos en islas vascularizadas
Aleatorios (Random)	Colgajos transferidos microvascularizados.
Colgajos por transposición	Cutáneo, osteovascularizado, zetaplastias, sensitivo.
Colgajos romboidales	
Colgajos rotados	
Colgajos de avance	
Colgajos con división pedicular diferida	
Colgajo de dedo cruzado	
Colgajo tenar	

Colgajos a Distancia: Son colgajos de pedículo a distancia los cuales no se encuentran en la extremidad afectada, la utilización de estos colgajos requiere de un periodo en el cual el pedículo va a permanecer unido al sitio de donación como al sitio de recepción por un tiempo prudencial, generalmente se debe inmovilizar la extremidad afecta para evitar ruptura o sufrimiento del colgajo. Luego del lapso de espera (2-3 semanas), se retira el pedículo seccionándolo. Este tipo de colgajo se indica cuando colgajos que pudieran hacerse no estén disponibles ni local ni regionalmente, o los que tenemos no son suficientes para cubrir la lesión.

En nuestro medio los colgajos a distancia más utilizados en las lesiones de la mano son:

El Colgajo de la Zona Inguinal (Ian McGregor): Es un colgajo bastante versátil con irrigación vascular confiable, cubre grandes defectos en la mano y muñeca, así como también va a

proporcionar un lecho tisular muy bueno para realizar procedimientos posteriores, como por ejemplo reconstrucción tendinosa flexora y extensora.

El colgajo inguinal es irrigado por la arteria iliaca circunfleja superficial (aics), rama de la arteria femoral y las venas satélites que la acompañan. Esta arteria se origina 2-3 centímetros por debajo del punto medio el ligamento inguinal teniendo un trayecto paralelo lateral a éste. Este colgajo se diseña trazando una línea que va desde la espina iliaca anterior y superior al tubérculo del pubis.

Desventajas de este Colgajo:

La posición de la mano en pendiente durante el tiempo de fijación (3-4 semanas)

-Puede ocasionar rigidez articular, tanto del codo, como del hombro.

-Dificulta la terapia física en este periodo de fijación.

-El paciente refiere incomodidad ocasional

-Necesidad de otra cirugía.

Aún con estas desventajas es un colgajo con mucha nobleza.

Colgajo de la Arteria Radial (Colgajo Chino)

Consiste en un colgajo fasciocutáneo irrigado por la arteria radial, permite cubrir lesiones en dorso y palma de la mano, así como también en el primer espacio interdigital.

Debido a las características que tiene el pedículo vascular de este colgajo (Fig. 29), puede ser realizado por metodología no microquirúrgica. Solo tiene como requisito para la realización del mismo: integridad de la arcada arterial palmar y la presencia de una arteria cubital capaz de irrigar toda la mano e inclusive el colgajo.

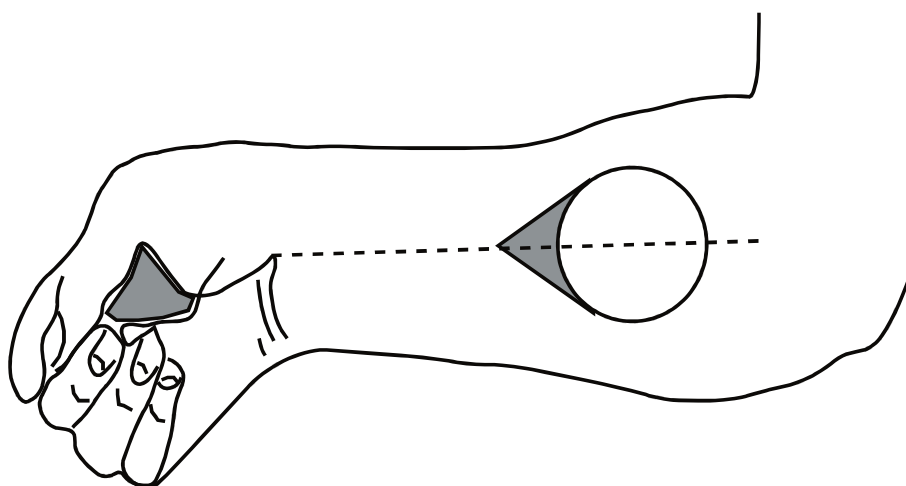


Figura 29. Colgajo de la Arteria Radial (Colgajo Chino)

Ventajas: No requiere inmovilización, permite iniciar precozmente un buen plan fisiátrico. Deja pocas secuelas funcionales. No requiere técnicas de microcirugía.

Desventajas: Puede dejar cicatrices no estéticas en la zona de donación (antebrazo).

Este colgajo esta indicado en: Defectos en partes blandas de la mano dorsal y palmar e inclusive dedos. Contracturas o cierres del primer espacio interdigital. En zonas de cicatrices inestéticas o frágiles.

Esta contra indicado, cuando halla:

-Inexistencia de la arcada arterial palmar

-Incapacidad de la arteria cubital para compensar la pérdida de la arteria radial en la mano.

Básicamente cuando necesitamos la utilización de colgajos para cubrir los defectos a nivel de los dedos tenemos las siguientes opciones, si tomamos en cuenta: la orientación y amputación de la falange, la exposición ósea y si deseamos preservar la longitud del dedo afectado.

Técnicas de Colgajo V – Y:

Entre estas están los tipos de colgajos que se presentan a continuación:

-Colgajo Tipo Atasoy

En 1970, Atasoy y colaboradores, describen un colgajo de avance palmar V-Y, con la finalidad de proveer cubierta cutánea por deslizamiento, para cubrir el sitio de la amputación. Este colgajo va a proporcionar sensibilidad y longitud.

-Colgajo Tipo Kutler

En 1944, Kutler describe el uso de colgajos de avance lateral V-Y, para cubrir la amputación distal de los dedos, con exposición ósea, aunque se a descrito con posterioridad al tratamiento, intolerancia al frío, trastornos de la sensibilidad al percutir, y disminución de la sensibilidad, se continua utilizando.

-Colgajo Tenar

Este colgajo se describió en 1926, por Gatewood, quien indicaba el uso de este colgajo, en las mismas indicaciones: exposición ósea – sensibilidad – longitud - las heridas que se ocasionan en el dedo índice y dedo medio, son las más fáciles de tratar con este método. Los resultados de este colgajo son generalmente buenos, se indica en gente joven, mujeres y niños.

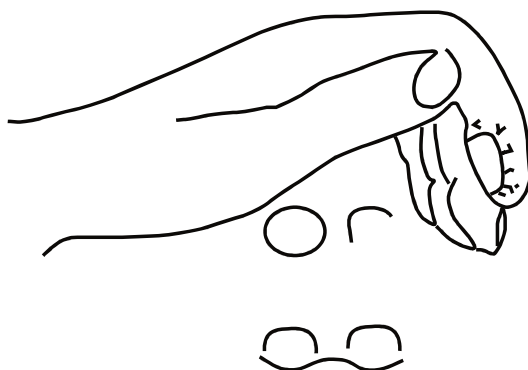
-Colgajo Tipo Moberg

Es un colgajo de avance de piel volar y tejido subcutáneo, preservando sensibilidad, tiene como inconveniente, que forma en términos generales contracturas interfalángicas proximales. El

dedo pulgar es el más indicado para ser utilizado por este método. Se practican incisiones medio laterales en los lados cubital y radial del dedo pulgar, elevando el colgajo volar cuidadosamente, y se flexionan las articulaciones interfalángicas y metacarpofalángicas en aproximadamente 30° avanzando el colgajo.

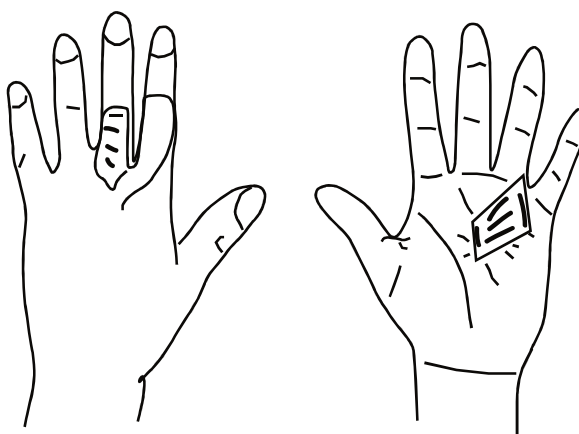
-Colgajo de Dedo Cruzado (Cross Finger Flap)

Descrito en 1950 por Gordin Y Pangman, fue diseñado particularmente para cubrir defectos palmares de los segmentos medio y distal de los dedos, cuando debe mantenerse la longitud de los mismos, es un colgajo muy versátil, el colgajo se eleva generalmente de las falanges media del dedo del borde cubital del afectado, hay que recordar que el colgajo a cubrir debe ser unos milímetros más grande que la herida o zona a cubrir. Este colgajo provee una buena sensibilidad a la zona afectada, en forma progresiva. Este tipo de colgajo puede ser utilizado cuando las lesiones dístales de los dedos son varias.



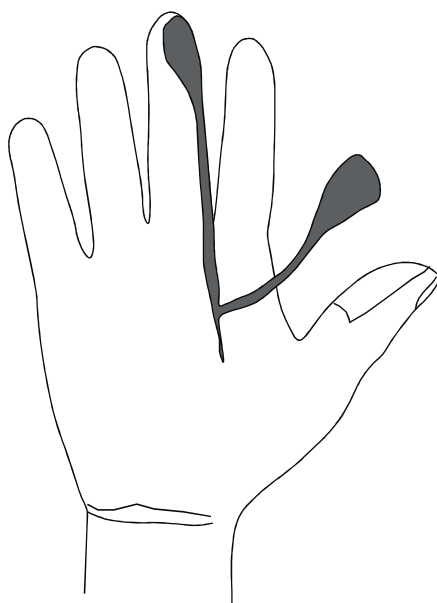
-Colgajo en Bandera

Este tipo de colgajo (Fig. 33), es de utilidad en lesiones dístales dorsales, resulta ser más confiable su utilización, cuando son incluidas al menos una vena cutánea y una arteria digital dorsal en el asta de la bandera o pedículo en este caso.



-Colgajo en Isla Neurovascular

Descrito por Littler. (Fig. 32), Es un colgajo que se va utilizar cuando el defecto a cubrir amerite sensibilidad específica, por ejemplo en el dedo pulgar, la elevación del colgajo se basa en el pedículo neurovascular cubital, éste se pasa a través de un túnel hacia el defecto del pulgar. El sitio de donación se cubre con injerto de piel de espesor total.



10. LESIONES DE LOS TENDONES FLEXORES

Las lesiones de los tendones flexores son uno de los grandes problemas de las lesiones en las manos, que aún no han podido resolverse en forma satisfactoria debido a que la estructura anatomofisiológica del sistema flexor lo hace muy complicado en cuanto a su plan terapéutico, siendo la restauración de la función digital el objetivo, que incluye una estrecha relación entre paciente, médico y fisiatra.

El tendón es una estructura bastante fibrosa de color nacarado, e inextensible, que sirve de unión entre la masa muscular y la estructura ósea.

El tendón histológicamente está constituido por tejido conectivo denso, dispuesto regularmente, formado por fibrositos que se localizan entre haces paralelos de material colágeno, éstos dispuestos en fascículos longitudinales, separados entre ellos por tejido conjuntivo laxo (endotendon), los cuales van a estar cubiertos por un tejido conjuntivo denso (epitendon). Se ha planteado que, aún con intervenciones practicadas en igualdad de condiciones, se pueden producir resultados diferentes, inclusive hasta fracasos, bien sea por factores inherentes al paciente y al cirujano también. A menudo luego de practicar una tenorrafia, se hace necesario reintervenir al paciente para practicar una tenolisis, para eliminar la reacción fibrótica indurada post quirúrgica, este procedimiento suele realizarse entre los tres y seis meses luego de la intervención, con un plan fisiátrico previo. Se hace necesario una buena vía de abordaje, así como también un buen conocimiento de la anatomía flexora regional.

Anatomía

Se hace evidente que los tendones a nivel del carpo se encuentran individualizados, adoptando una posición, casi siempre constante, los tendones flexores superficiales de los dedos se disponen en tal forma que los destinados a los dedos anulares y medio son más superficiales que los destinados a los dedos índice y meñique. Mientras que los tendones de los flexores profundos de los dedos se disponen mas profundamente colocándose uno al lado del otro.

El flexor largo del pulgar discurre por el lado radial del carpo en un plano casi similar al de los tendones flexores profundo de los dedos.

En el canal carpiano los tendones flexores casi llenan el contenido del mismo junto con el nervio mediano, luego en la zona de la cabeza de los metacarpianos los tendones flexores penetran a través de la vaina flexora digital sobre la falange proximal de los dedos, el tendón flexor superficial se divide en forma de ojal para que el tendón flexor profundo pase a través del mismo.

El tendón flexor superficial se divide en dos bandas y éstas van a insertarse a cada lado de la falange media, mientras que el tendón flexor profundo continúa su trayecto atravesando las dos bandas flexoras (Quiasma de Camper) para insertarse en la falange distal del dedo. (Fig. 33)

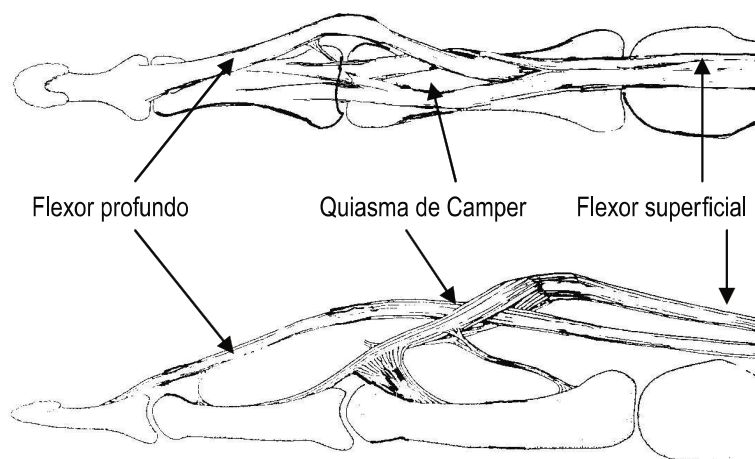


Figura 33.

En su trayecto digital los flexores superficial y profundo pasan por un estuche fibroso llamado vaina flexora, los cuales contienen un sistema de poleas de 2 tipos (Fig. 34). las anulares y cruzadas, donde las poleas anulares permiten la estabilidad mecánica del tendón y las cruciformes permiten una estabilización con flexibilidad. Estas poleas también impiden la protrución del tendón.

El flexor largo del pulgar discurre entre las dos vertientes del flexor corto del pulgar. En la zona de la cabeza del primer metacarpiano penetra digitalmente, y debido a situación anatómica el tendón queda cubierto por la musculatura tenar, pasando por una polea en la falange proximal del pulgar.

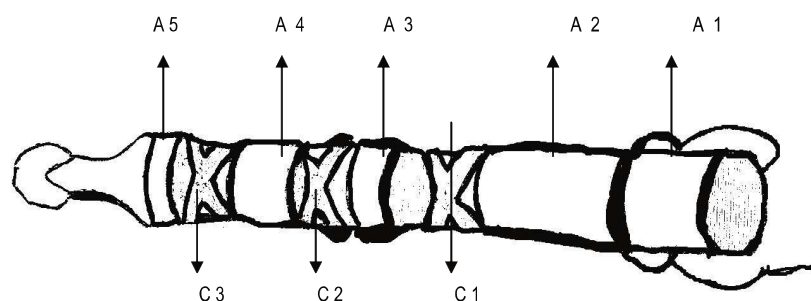


Figura 34.

El flexor superficial del dedo anular tiene la misma longitud que el flexor largo del pulgar, por lo que se puede usar para realizar transferencias tendinosas.

Diagnóstico

Las lesiones tendinosas flexoras pueden pasar desapercibidas por diversos actores, entre los cuales encontramos:

- El desconocimiento de la técnica diagnóstica.
- Desconocimiento de la anatomía flexora.
- Así como también la subestimación de las heridas en la cara volar de la mano.

Cuando los tendones flexores son seccionados las vinculas (brevis- longa) ayudan a mantener los flexores fijos a las falanges relativamente, los músculos intrínsecos son la matriz primaria en la flexión de la articulación metacarpofalángica y extienden las interfalángicas, al seccionarse los flexores profundos se retraen poco por la acción de la inserción de los lumbricales.

La posición que adopta la mano en reposo se debe al casi perfecto balance neuromuscular flexo extensor con la muñeca flexionada, donde el pulpejo del pulgar se opone a la articulación interfalángica distal del índice, y los dedos se encuentran en flexión la cual se acentúa del índice al meñique.

Si hay lesión tendinosa, la sección flexora hará que el antagonismo flexo extensor desaparezca permaneciendo el dedo en extensión. Esta maniobra es de suma importancia en la evaluación de lesión tendinosa en niños, tal vez la más importante.

Debe realizarse la evaluación de cada dedo individualmente, aun los no lesionados.

Los tendones flexores superficiales se insertan en las falanges medias, por lo que su acción es la de flexionar la articulación interfalángica proximal. Para corroborar lo anterior el dedo que se va a examinar se deja libre manteniendo los otros en extensión, si el paciente es capaz de flexionar la articulación interfalángica proximal se entenderá que hay indemnidad del tendón flexor superficial.

Para evaluar la función del flexor profundo (el cual se inserta en la falange distal del dedo) se mantendrá en extensión la articulación interfalángica proximal, dejando libre la distal, si el paciente puede lograr la flexión de la interfalángica distal, se piensa en la indemnidad del flexor profundo.

El dedo pulgar se examinará en la misma forma, separadamente, manteniendo rígida la articulación metacarpofalángica. La flexión de la articulación metacarpofalángica se hace a expensas de los músculos intrínsecos.

Tratamiento

Cuando hay una lesión tendinosa flexora varios factores van a incidir en la realización de un buen plan terapéutico, los cuales se basaran en:

- El tipo de herida
- Contaminación de la herida.

- Tiempo transcurrido entre el accidente y la atención médica.
- Zona flexora donde este la lesión.
- Estado de la piel circundante.

Aunque la tendencia es realizar tenorrafia de todos los tendones comprometidos, se debe previamente evaluar las lesiones asociadas tales como el compromiso de los nervios colaterales digitales y sus respectivas arterias.

La tenorrafia primaria sólo tiene como contra indicación si la herida está contaminada, si hay pérdida cutánea significativa sobre el aparato flexor.

Las fracturas concomitantes, y las lesiones neurovasculares no contraindican la tenorrafia primaria. Las laceraciones en la cara palmar de los dedos lesionan siempre el tendón flexor profundo antes que el flexor superficial, mientras que la ausencia de la función del flexor profundo solo, no descarta la posibilidad de una sección completas del flexor superficial.

Si el paciente tiene una sección del flexor profundo conservando la función del flexor superficial, y la sección ocurre distalmente a la inserción del flexor superficial, se debe intentar la tenorrafia del flexor profundo, y si la lesión ocurre proximal a la inserción de los flexores superficiales plantea decidir entre:

1. Tenorrafia del flexor profundo, más si la lesión es en el dedo índice, medio, dejando la tenorrafia de los otros dedos anular y meñique, según las características del paciente, si es colaborador.
2. No realizar tenorrafia del tendón profundo.
3. Tenodesis o artrodesis de la articulación interfalángica distal, debido a que si se forman adherencias entre el superficial y el profundo, la acción que puede lograrse es la del que se inserta mas proximal.

Cuando la sección ocurre en los flexores profundos en niños, siempre se plantea la tenorrafia.

Cuando por la acción de una violencia externa o gran contractura se avulsione un tendón de su inserción o se desprenda el tendón de la masa muscular, debe plantearse que si se desinserta el tendón flexor profundo se debe reinsertar a la falange distal, recordando que el tendón puede haberse quedado en su propio dedo o retraerse a la palma de la mano. La reinsertación debe intentarse lo más pronto posible, de lo contrario al retraerse el orificio por donde pasa el tendón profundo se oblitera, lo que complica la intervención, por lo que se tendrá que decidir entre un injerto tendinoso, tenodesis, o artrodesar la articulación interfalángica distal.

Si la desinserción se da en el tendón flexor superficial, no se plantea intervenir, aunque este tipo de lesión es sumamente rara.

Sección Tendinosa

Cuando la lesión es en ambos tendones en un dedo el paciente no podrá flexionar las articulaciones interfalángicas distal y proximal, pero flexiona la articulación metacarpofalángica

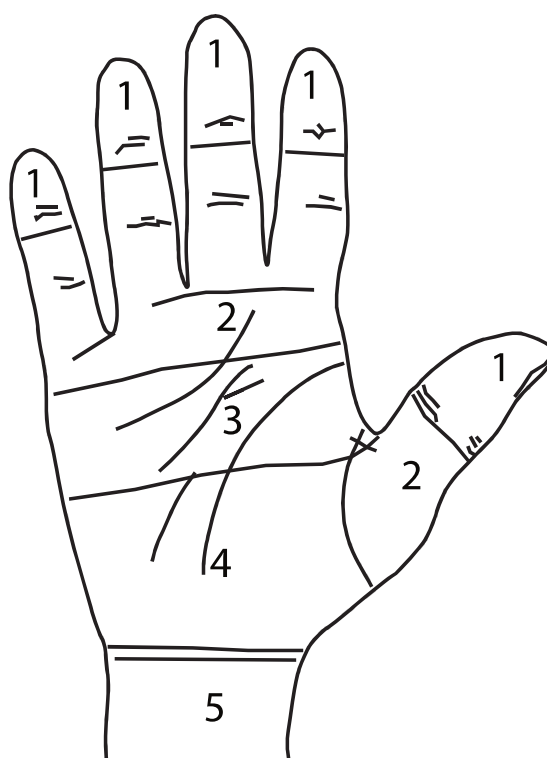
del dedo por acción de los músculos intrínsecos de la mano, quedando el dedo afectado en extensión permanente.

Zonas Flexoras

Debido al estudio anatomofuncional de los tendones flexores en la mano, se ha planteado una serie de alternativas terapéuticas, para la realización de una metodología, lo que indica una alternativa terapéutica según la zona donde haya lesión tendinosa flexora. Los tendones flexores al entrar en la vaina flexora van a discurrir por unas estructuras tipo osteofibroso que son las poleas flexoras las cuales son de dos tipos, cinco anulares y tres cruciformes.

Las poleas anulares en número de cinco más fuertes pero menos elásticas dan estabilización mecánica al tendón flexor. Mientras que las otras poleas, las cruciformes, dan estabilización del tendón en número de tres, son blandas pero estabilizan al tendón flexor dinámicamente. Siendo las poleas anulares A2 y A4, las más importantes mecánicamente, dichas poleas se encuentran situadas en la falange proximal y distal respectivamente. El pulgar tiene dos poleas anulares y una polea cruzada.

Debido a la gran controversia que se plantea en el diagnóstico y tratamiento de esta entidad clínica, se propuso hacer una división por zonas flexoras debido a sus características anatomofisiológicas, las cuales pudieran plantear planes terapéuticos en cada una de ellas, con la finalidad de poder dirigir y plantear un protocolo a seguir en cada una de ellas. En



Zonas Flexoras

Figura 35. Zona flexoras de la mano

1972 Verdan C. Propone la división por zonas (Fig. 37) o regiones del sistema flexor, esta división fue levemente modificada por Kleinert HE y colaboradores en 1973. Se escriben cinco zonas flexoras:

Zona 1: Desde la inserción del flexor superficial en la falange media, a la inserción del flexor profundo en la base de la falange distal.

Zona 2: La llamada "tierra de nadie " descrita por Bunnell, desde la zona donde ambos flexores corren dentro del túnel fibroso, desde la polea A1 que va a corresponder al pliegue palmar distal, hasta la inserción del flexor superficial en la falange media.

Zona 3: Desde el área del pliegue palmar distal hasta la salida del canal carpiano.

Zona 4: Comprende la zona del canal carpiano.

Zona 5: Zona comprendida próximamente al canal carpiano unión músculo- tendinosa.

Plan Quirúrgico por Zonas Flexoras:

Zona 1

En esta zona las lesiones tendinosas pueden ser reparadas suturando directamente el tendón a su inserción ósea en la falange distal por medio de la técnica "pull out" cuando la distancia es de un centímetro o menos. Debemos tener cuidado con no exagerar el avance o la resección amplia al tendón debido que al insertarse con mucha tensión puede producir deformidad en flexión del dedo.

En estas lesiones también pueden tomarse como alternativas la artrodesis interfalángica distal, la tenodesis, así como también el injerto tendinoso, la decisión para cualquier alternativa va a depender de las características individuales del paciente, tales como edad, sexo, mano dominante, oficio, expectativa y colaboración del mismo.

Zona 2

Se plantea que en lesiones tendinosas en esta zona tienen que ser reparados los tendones superficiales y profundos, debiendo ser conservadas las poleas A2 - A4 así como también se deben reparar los defectos de la vaina flexora. Sin olvidar la disposición anatómica de los flexores a fin de evitar rotaciones tendinosas.

Se debe tomar en cuenta que la reparación primaria de los tendones en esta región puede fallar debido a la fibrosis que se forma a nivel del área de las poleas. Por lo que debemos tener mucho cuidado con las heridas así como también en la manipulación quirúrgica, las incisiones de abordaje son sumamente importantes, las cuales no deben cruzar los pliegues de flexión en ángulo recto.

Debido a las características de las lesiones y a las característica anatomofisiológica de los tendones en esta zona, se sugiere una sutura (3-0 o 4-0) central con puntos que bloqueen dicha sutura, donde los nudos queden enterrados en el tendón. Algunos cirujanos complementan esta sutura con punto circunferencial 5-0 o 6-0 de material no absorbible, lo que complementa la reparación lisa y minimiza la formación de adherencias a la vaina.

La tenolisis es un procedimiento que puede ser requerido en aproximadamente un 30 % de los pacientes intervenidos, la misma se debe realizar cuando el paciente ha alcanzado el un tiempo prudencial de plan fisiátrico postoperatorio entre los 3 y 6 meses sin obtener mejoría.

Zona 3

En esta zona se plantea la tenorrafia de los tendones superficiales y profundos, si las condiciones de la herida y la piel lo permiten no habiendo contaminación, se hacen necesarias incisiones adicionales para exponer la zona. En caso contrario se difiere el acto quirúrgico. Si los vientres musculares de los lumbricales están comprometidos, éstos no se suturan para no aumentar su tensión, y no producir el llamado dedo en lumbrical plus que es la extensión paradójica de la interfalángica proximal al ser intentada la flexión activa digital.

Zona 4

Al igual que en otras zonas deben suturarse los tendones primariamente si las condiciones de la piel y la herida lo permiten, si no hay contaminación, de ser necesario debe liberarse el canal carpiano lo que dará mayor exposición. Se da como alternativa liberar el canal carpiano incidiendo el ligamento transversal en forma de Z lo que puede permitir la reparación del mismo lo que mantendrá una especie de polea para los flexores.

Zona 5

En esta zona flexora las condiciones anatómicas son más favorables para reparación tendinosa, deben suturarse todos los tendones así como también las otras estructuras comprometidas (arterias, nervios, venas).

Post Operatorio

Se ha sugerido una serie de procedimientos para complementar el tratamiento de las lesiones de los tendones flexores, las utilizadas en nuestro medio se basan en las inmovilizaciones postoperatorias, una de ellas la indicada por Kleinert y colaboradores se basa en la extensión activa del dedo con flexión pasiva lo cual se logra usando una goma elástica atada a la uña por un clip unido a un pegamento y la goma se inserta en la parte volar de la férula.

La segunda técnica se basa en movimientos pasivos controlados con bloqueo dorsal de los dedos esta técnica fue propuesta por Duran y Houser.

La muñeca se debe posicionar en flexión de 35°, la metacarpofalángica en flexión 70°, y las articulaciones interfalángicas en posición neutra 0°-10°. Manteniendo el ferulaje por 3 a 4 semanas, continuando con el plan fisiátrico correspondiente a cada paciente y sus lesiones.

11. LESIONES DE LOS TENDONES EXTENSORES

Las lesiones de los tendones extensores probablemente sean unas de las heridas más subestimadas de las manos, tal vez por el desconocimiento de su anatomía funcional. Esto se aumenta porque, a diferencia de una lesión de los tendones flexores, en la cual los extremos suelen retraerse debiendo ser localizados a distancia, los extremos de los tendones extensores al ser lesionados pueden verse a través de la herida en la mayoría de las veces. Sin embargo el diagnóstico y tratamiento correcto de las lesiones en el aparato extensor tiene su filosofía propia debido a que con cada lesión se compromete el complicado mecanismo de éste, lo que motiva su profundo estudio.

El tendón extensor puede ser agredido de diferentes formas, generalmente las lesiones más comunes son producidas por laceraciones, aplastamientos, y por flexión forzada de la articulación que estando extendida puede avulsionar la inserción del tendón con o sin fractura de la falange.

Entre las lesiones de los tendones extensores se encuentran las siguientes:

- Laceraciones: son heridas producidas por instrumentos cortantes, son las más frecuentes, requieren cuidados propios de cada herida (limpieza, desbridamiento, entre otros.)

- Aplastamientos: cuando una violencia externa lesiona el extensor, éste puede acompañarse algunas veces de fracturas, las cuales por sus características deben tratarse (reducción – fijación) Ambas lesiones pueden tratarse simultáneamente.

- Avulsiones: cuando el tendón se desinserta de la falange distal o media del dedo. La lesión generalmente ocurre por una fuerte flexión de una articulación extendida activamente, viéndose con mucha frecuencia en actividades deportivas, se pueden acompañar de fragmentos óseos. Lo que condiciona una flexión de la articulación interfalángica distal permanente, por desequilibrio flexo-extensor.

Los tendones en casi todo su trayecto están recubiertos por una capa transparente, delicada, y vascularizada llamada paratendon, la misma proporciona una circulación nutricia al tendón.

Para la extensión de la muñeca los tendones principales son el primero y segundo radial externo, en conjunto con el cubital posterior, mientras que las articulaciones metacarpofalángicas de los dedos son extendidas a expensas de los tendones extensores de los dedos y de los extensores propios de los dedos índice y meñique. El extensor común de los dedos tiene conexiones variables ínter tendinoso, las cuales se encuentran distalmente en los metacarpianos, limitando la actividad independiente de ellos. La extensión del pulgar se

realiza a expensas del abductor largo del pulgar que al estabilizar al primer metacarpiano ayuda a la extensión del pulgar, mientras que el extensor largo del pulgar y el extensor corto del pulgar extienden la articulación interfalángica y metacarpofalángica respectivamente. El extensor largo del pulgar es el que puede hiperextender la articulación interfalángica del pulgar.

Los tendones extensores en su ingreso a la mano pasan por 6 compartimientos extensores que le sirven de fijación y sostén, los cuales son de radial a cubital:

Compartimiento Extensor 1.

Abductor largo del pulgar – extensor corto del pulgar

Compartimiento Extensor 2.

Primero y segundo radial externo.

Compartimiento Extensor 3.

Extensor largo del pulgar.

Compartimiento Extensor 4.

Extensor común de los dedos – extensor propio del índice.

Compartimiento Extensor 5.

Extensor propio del meñique.

Compartimiento Extensor 6.

Cubital posterior.

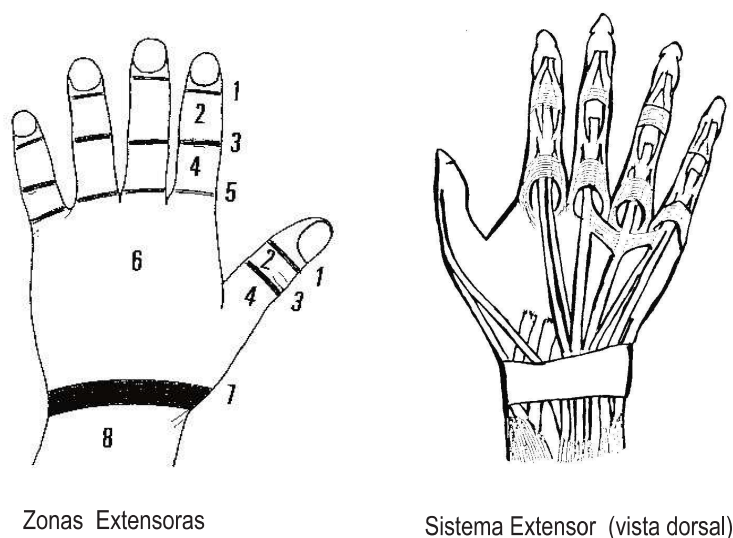
En los dedos, el extensor común de los dedos extiende las articulaciones metacarpofalángicas, y cuando ellas están fijas el tendón puede extender las articulaciones interfalángicas proximales.

Los interóseos y los lumbricales principalmente extienden a las articulaciones interfalángica.

Por razones de índole anatomofuncional, se han clasificado las lesiones de los tendones extensores en ocho zonas anatómicas, debido a que cada una de ellas tiene su tratamiento y características propias. Estas zonas numeradas del 1 al 8, serán divididas donde las zonas I – III – V – VII (zonas pares) estarán situadas sobre las articulaciones de las manos y las zonas pares II – IV – VI – VIII estarán situadas sobre los huesos (falanges media, proximal), metacarpiano y radio cubital distales, respectivamente.

Lesiones de los Tendones Extensores por diferentes Zonas Anatómicas

(Fig. 38)



Zonas Extensoras

Sistema Extensor (vista dorsal)

Zona I. Articulación Interfalángica Distal

La sección del tendón extensor luego de su inserción de los ligamentos retinaculares oblicuos produce la denominada lesión "dedo en martillo" donde la articulación interfalángica distal está flexionada no pudiendo extenderse activamente, no lográndolo aun extendiendo la articulación interfalángica proximal.

Si se aprecia una herida abierta con sección del tendón extensor donde se preserve un extremo distal del tendón, los extremos a visualizarse se suturan (tenorrafia) con puntos separados de material no absorbible 5-0, manteniendo inmovilizada la articulación interfalángica distal en extensión con ferulaje preferiblemente con alambre de Kirschner intra-articular por 4 a 6 semanas, retirándolo luego e indicando plan fisiátrico.

Si el extremo distal del tendón esta desinsertado por avulsión generalmente, se reinserta el tendón mediante técnica del "pull out".

Si la herida es cerrada debe intentarse la ferulización como procedimiento inicial, lo que da buenos resultados, aun con asociación de fracturas. Dicha ferulización puede hacerse con férulas tipo Clark o con alambres de Kirschner intra-articular en extensión.

Si las deformidades no se tratan, la flexión intra-articular distal producirá un puente fibroso cicatrizal entre los extremos del tendón conformando una articulación incompetente.

La hiperextensión de la articulación interfalángica proximal y la flexión de la articulación metacarpofalángica, que da como resultado de la deformidad en flexión de la articulación interfalángica distal, produce una deformidad conocida como deformidad en "cuello de Cisne" por ruptura de la plica palmar y flexión secundaria de las articulaciones asociadas.

Zona II. Lesiones en la Falange Media

La sección del tendón extensor sobre la falange media, si se ha preservado el ligamento retinacular oblicuo, produce poca deformidad, la extensión activa de la articulación interfalángica proximal poco se pierde, si la sección está más allá del ligamento retinacular oblicuo produce deformidad de "dedo en martillo". Se plantea tenorrafia del tendón extensor con sutura no absorbible 5-0, en puntos separados, ferulización de las articulaciones por 4- 6 semanas.

Zona III. Lesiones en la Articulación Interfalángica Proximal

Cuando se produce la sección del tendón extensor en la banda central extensora a nivel de la articulación interfalángica proximal, que es seguida por la protrusión de la cabeza de la falange proximal a través de la expansión extensora, produce la lesión denominada deformidad de Boutonniere, donde el ligamento triangular se desgarrar permitiendo que las bandas laterales extensoras se desplacen por debajo del eje articular, lo que produce la hiperextensión de la articulación interfalángica distal.

Es una deformidad que se va desarrollando en forma progresiva. Todas las secciones de los tendones extensores a este nivel, completas o no, se deben reparar y ferulizar según lo indicado.

Si se usa una incisión en forma oblicua se expondrá el aparato extensor, sobre la falange media y la falange proximal, al visualizar las bandas laterales contraídas, éstas se liberan de las fibras contraídas de los ligamentos retinaculares transversales, el tendón extensor se expone, el cual situado en la cápsula se diseca. El ligamento triangular se repara con 2 puntos de sutura no absorbible, y la banda central se diseca para redimensionar las bandas laterales en su posición normal dorso lateral. No debe olvidarse que en estas lesiones agudas cerradas la ferulización en extensión es la primera indicación por 6 semanas.

Zona IV. Lesiones del Tendón Extensor en la Falange Proximal

Al haber una lesión del tendón extensor sobre la falange proximal, se puede lesionar el tendón a nivel de la banda central, la expansión intrínseca o ambas estructuras. Al seccionarse la banda central del extensor, se produce la deformidad en ojal, si hay sección de un tendón intrínseco no se produce deformidad inicialmente. Estas lesiones deben suturarse precozmente con sutura no absorbible 5-0 si la herida es limpia, si hay contaminación se inmoviliza con férula contemporizando la lesión con limpieza y antibiótico terapia.

Zona V. Lesión del Tendón Extensor sobre la Articulación Metacarpofalángica

Cuando la sección del tendón extensor ocurre en la zona de la articulación metacarpofalángica, puede haber retracción del extensor, lo que reduce la extensión activa de la falange proximal de los dedos medio y anular contra resistencia. Si los extensores propios del índice y meñique no se lesionan la lesión digital extensora no es tan evidente, necesitando una buena exploración. Si la herida es muy contaminada, como la que se aprecia en las producidas por mordeduras humanas, se difiere la reparación tendinosa por la potencial infección, más si hay compromiso de la articulación. Si no hay antecedente de contaminación, y la herida es limpia la cápsula articular y el tendón se reparan separadamente con sutura no

absorbible 5-0 e inmovilización dinámica con férula en dorsiflexión de muñeca en 35° y metacarpofalángicas en 70°, por 4 semanas.

Zona VI. Lesiones de los Tendones Extensores en la Zona de los Metacarpianos

Si los tendones extensores se lesionan en esta zona de los metacarpianos, la deformidad que se produce es muy poca debido a las bandas ínter tendinosas que transmiten fuerzas de extensión entre sí. Sólo se observa la disminución de la potencia funcional para la extensión de los dedos. Se sugiere la tenorrafia de todas las estructuras seccionadas aun las bandas ínter tendinosas. Si los tendones se seccionan cerca del ligamento distal del carpo se puede seccionar una parte del mismo para ampliar el campo y así la excursión de los tendones este más libre.

Las lesiones producidas a nivel las zonas VII – VIII, se tratarán con el planteamiento quirúrgico anterior tomando las precauciones debidas.

Zona VII. Lesión de los Tendones Extensores a Nivel del Pulgar

Si se lesiona el tendón extensor largo del pulgar cerca de la articulación interfalángica se producirá una limitación permanente para extender la articulación interfalángica, y si la lesión es a nivel de la articulación metacarpofalángica o proximal a ella, la lesión cambia debido a que si el tendón extensor corto del pulgar es el lesionado, la deformidad será mínima inicialmente y similar a la producida en la deformidad de Boutonniere en los otros dedos. Al debilitarse la extensión metacarpofalángica el flexor largo del pulgar aumenta la tensión sin oposición, por lo que la hiperextensión interfalángica aumenta completando la deformidad. Si hay una sección de los tendones del extensor largo del pulgar y extensor corto del pulgar, la deformidad en flexión se hace evidente en ambas articulaciones. Se plantea la tenorrafia de los extensores en forma individual. No debe olvidarse que cuando se secciona el extensor largo del pulgar por encima de la articulación metacarpofalángica, se sugiere transferir el extensor propio del índice al extensor largo del pulgar, mediante una incisión dorsal sobre la articulación metacarpofalángica del dedo índice, identificando el extensor propio del índice, el cual estará del lado cubital. Mediante otra incisión dorsal sobre el escafoides se identifica el extensor propio de índice, y localizando el extremo distal de extensor largo del pulgar se realiza tenorrafia por entre cruce, inmovilizando con el pulgar en extensión por 4 semanas.

Las lesiones tendinosas extensoras producidas en las zonas proximales tienen un pronóstico mejor que las producidas en las zonas dístales, tal vez se deba a que el mecanismo extensor es menos complejo que el distal, donde los tendones tienen menos excursión y cubren a las falanges por tres lados, esto aumenta la posibilidad de formar adherencias con las consecuencias conocidas.

12. FRACTURAS DISTALES DEL RADIO

Entre las lesiones traumatológicas, las fracturas que se dan a nivel del tercio distal del radio, ocupan aproximadamente el 5to. – 6to. lugar de frecuencia de las fracturas que se tratan a nivel de las emergencias en los hospitales de Venezuela. Si se toma en cuenta que la muñeca tiene características anatomofuncionales muy particulares, y que ella se somete en forma regular a fuerzas de compresión, cizallamiento, torsión, sin sufrir cambios significativos en sus superficies articulares, se nota que una violencia externa es capaz de alterar su anatomía, produciendo fracturas a nivel del tercio distal del radio, las cuales se presentan con mayor frecuencia en adultos jóvenes y adolescentes, así como también en pacientes de la tercera edad mayormente en mujeres ancianas post- menopáusicas.

Abrahán Colles en 1814, es quien primero describe y publica las características y tratamiento de estas fracturas, las cuales se presentan entre la superficie articular del radio y a menos de 2 centímetros de la metafisis radial, con angulación dorsal.

Posteriormente se han descrito otras características y planes de tratamiento, en lo concerniente a estas fracturas, por parte de otros autores, entre ellos están: Dupuytren, Malgaigne, R. Smith, Barthol, Pateau, Frykman, Sarmiento, el grupo AO, entre otros.

En líneas generales estos autores han dirigido su atención en obtener el restablecimiento de la anatomía lesionada y restablecer la función articular.

Se han desarrollado diversas clasificaciones de estas fracturas, para caracterizar las extensiones de la línea fracturaría, el grado de conminución, el desplazamiento de los fragmentos, grado de angulación, acortamiento radial con respecto al cubito, y compromiso intra articular.

Estas clasificaciones tienden a servir como punto de orientación, para evaluar tratamientos propuestos, analizar sus resultados, con fines docentes y de investigación.

Older	1965		
Frykman	1967	8 tipos	Usada para describir la influencia de la Fractura estiloidal cubital, asociada a la fractura del radio.
Melone	1984	5 tipos	Buena para planificación quirúrgica.
AO		3 tipos	Buena para investigar, usada de rutina en fracturas complejas
		(25 sub-tipos)	

Otras.....

A pesar de las mejoras diagnósticas por clínica e imágenes, y el avance de las técnicas quirúrgicas, continúa existiendo discrepancia en los estudios de estas clasificaciones, lo que explica porque aún no exista un esquema general de clasificación con valor predictivo eficaz.

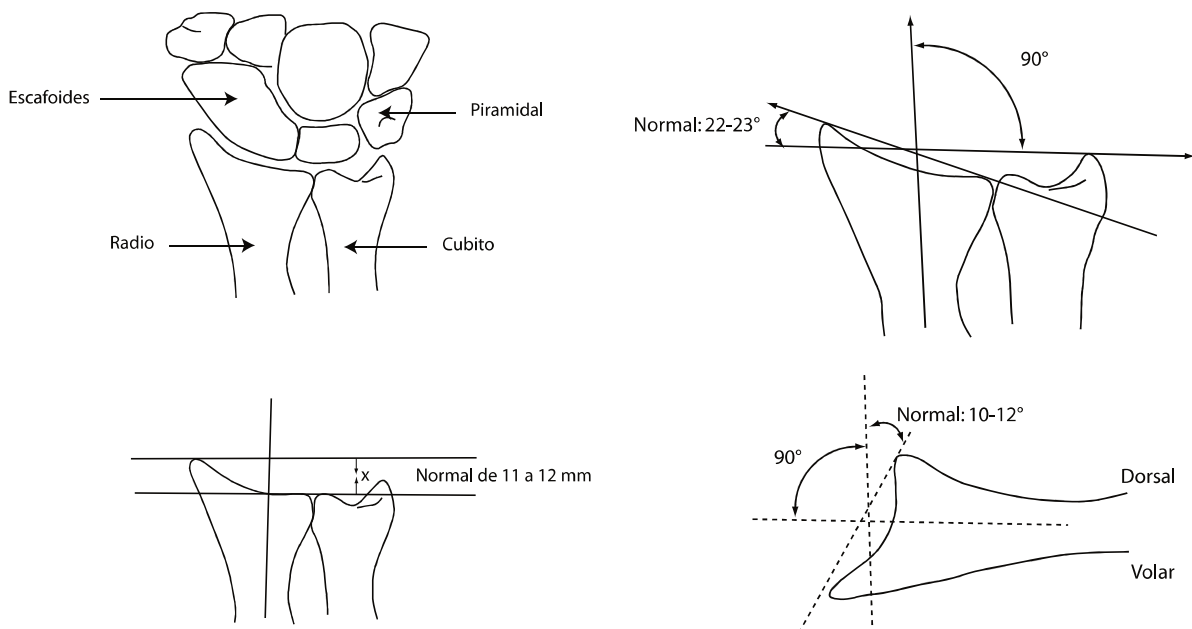
El diagnóstico de las fracturas distales del radio se basa en la obtención de datos aportados y por la clínica que presenta el paciente - dolor, deformidad, edema, trastornos de la sensibilidad y así como también los antecedentes del accidente, recordando que la fractura de Colles se da por la caída en extensión de la muñeca con pronación de la articulación radio cubital distal, mientras que cuando la muñeca cae con la articulación radio cubital distal en supinación produciendo la fractura de Smith.

El diagnóstico se complementa mediante estudios radiológicos, con radiografías postero anteriores, de perfil, y oblicuas.

La superficie articular debe evaluarse en las tres proyecciones, lo que determinará la distancia de separación que existe entre los fragmentos de la fractura.

Se ha planteado el estudio en la determinación de cuales serían los parámetros radiológicos útiles para determinar los criterios de inestabilidad articular en las fracturas distales del radio.

Los criterios serian (Fig. 39):



- Angulación dorsal de la fractura mayor de 20°
- Acortamiento radial mayor de 10 mm
- Fracturas que comprometan las superficies articulares radiocarpiana y radio cubital distal
- Severa conminución dorsal
- Lesiones cubitales asociadas.

Indicación de la Fijación Interna de las Fracturas Dístales del Radio

A continuación se presentan las indicaciones para la realización de la fijación interna de las fracturas dístales del radio.

- Fracturas inestables

Fractura de Colles inestables:

- más 10 mm de acortamiento
- más 30° angulación dorsal
- severa conminución dorsal

- Fractura intra articular extensa.
- Fractura de Barthón.
- Fractura de Smith.

Fracturas bilaterales

Politraumatizados

Lesiones asociadas neurológicas, tendinosas, carpales.

Contraindicación para Fijación Interna.

- Fracturas contaminadas
- Fracturas conminutas severa.

Si la fractura luego de ser reducida, mantiene:

- Inclínación dorsal mayor a 5°
- Acortamiento radial mayor a 3 mm
- Depresión articular mayor a 2 mm

Puede decirse que la reducción es inaceptable.

Complicaciones de las Fracturas Distal del Radio

Carpó inestable, artritis del carpo, lesión radio cubital distal, Compresión neurológica, ruptura de tendones, tenosinovitis estenosante de Dequervain, Síndrome regional doloroso complejo.

Fracturas del Tercio Distal del Radio en Niños

Esta es una de las principales causas de consulta a nivel de las emergencias, donde el mecanismo de producción es generalmente por caídas con la mano en dorsiflexión, o flexión volar.

Tipos de Fracturas:

- Fracturas en tallo verde
- Fracturas completas y con desplazamiento

Estas fracturas deben ser reducidas cuando sean desplazadas y con angulación. Partiendo del hecho que toda fractura con más de 10° se debe reducir.

Hay que tomar en cuenta que existe la posibilidad de que una fractura pueda de nuevo angularse, luego de ser reducida, y esto ocurre por la acción muscular residual.

Estas fracturas deben ser manipuladas según el caso con sedación o anestesia general. De ser posible en niños evitar el uso de anestesia local

Se ha planteado que una reducción es aceptable cuando el espacio interóseo se ha mantenido, y no hay desviación del radio hacia el cubito.

En niños menores de 12 años sólo se puede aceptar una angulación axial hasta 30° , y una rotación de hasta 5° , y 60% de aposición en el plano frontal. Pero en niños mayores de 12 años no se admite ningún grado de angulación ni rotación.

Inmovilización:

Luego de ser reducida la fractura se debe inmovilizar con enyesados según el tipo de fractura, si se utiliza enyesado ante braquiopalmar, este debe tener tres puntos de apoyo, y si se utiliza el braquiopalmar este debe mantenerse en posición supina para neutralizar las fuerzas que condicionan las deformidades.

Luego de realizar la reducción e inmovilización, el paciente se debe evaluar a las 24 horas, para verificar la presencia de edema, dolor, parestesia o cualquier otra alteración. Se debe realizar control radiológico cada semana.

Tiempo de Inmovilización

- Fracturas incompletas: 3 semanas
- Fracturas completas : 4 – 6 semanas

Indicaciones de Tratamiento Quirúrgico

- Fracturas asociadas del mismo lado
- Re - manipulaciones
- Sospecha de interposición de tejidos blandos

Indicaciones de Fijación Externa

- Fracturas asociadas a daño tisular

- Quemaduras - pérdida de tejidos blandos.
- Consolidación viciosa: Osteotomía correctora más fijación percutánea

Complicaciones:

- Infecciones.
- Lesiones tendinosas. Lesiones Neurológicas.
- Síndrome compartamental.

13. PLEXO BRAQUIAL

Estructuralmente el sistema nervioso periférico de los miembros superiores va a estar formado por diversos pares de nervios espinales, que se van a disponer formando segmentos los cuales estarán conectando la médula espinal con algunas partes del cuerpo. Cada nervio espinal está formado por una raíz posterior de tipo aferente y una raíz anterior de tipo eferente. En la zona intervertebral la raíz posterior posee el ganglio raquídeo o espinal, el cual contiene las neuronas, origen de las fibras aferentes a la médula espinal. La raíz anterior no posee ningún ganglio, sólo que se une a la raíz posterior y ambas unidas forman el nervio espinal que sale por el foramen intervertebral. Por lo que este tronco nervioso común contiene fibras aferentes y eferentes. Luego de formarse estos nervios espinales por la unión de ambas raíces se dividen en dos ramas primarias, una anterior y otra posterior. Las ramas posteriores a su vez se dividen en ramas que inervan a la musculatura axial del dorso y de la piel adyacente. Las ramas anteriores con excepción de las situadas en la región dorsal, formarán cuatro plexos principales: cervical, braquial, lumbar y sacro. Por medio de estos cuatro plexos principales, las fibras nerviosas se van a organizar para así formar los nervios periféricos. De lo anterior puede deducirse que los nervios periféricos son nervios mixtos los cuales contienen fibras aferentes o sensitivas, fibras eferentes o motoras y fibras post ganglionares del sistema simpático.

La mayor parte de los nervios periféricos están formados por fibras tres o más segmentos espinales.

Con respecto al componente motor de un nervio periférico, se hace posible hacer una diferencia entre lo que es una parálisis radicular y una parálisis del nervio periférico. En este sentido se evidencia que si hay parálisis de un grupo de músculos, cada uno de ellos inervado por el mismo nervio periférico, el sitio de la lesión debe ser periférico. Y si hay una parálisis de un grupo de músculos cada uno de los cuales tiene la misma inervación radicular, la lesión debe localizarse en las raíces anteriores o en la médula espinal.

El plexo braquial va a formarse por las ramas anteriores de C5 C6 C7 C8 D1, con aportes variables de C4 y D2. Cuando la rama que va a proporcionar C4 es voluminosa y la de D1 es pequeña, y D2 no participa, se llamará a este plexo "prefijado". Y si se presenta lo contrario donde D2 es voluminoso, el plexo se llamará "post fijado". Figura 5

Las raíces del plexo que son las ramas primarias anteriores van a colocarse entre el escaleno anterior y el escaleno medio, donde en el borde externo del escaleno medio se unen C5 y C6 para así formar el tronco primario superior. La C7 formará el tronco primario medio, y las raíces de C8 y D1 se unirán para formar el tronco primario inferior.

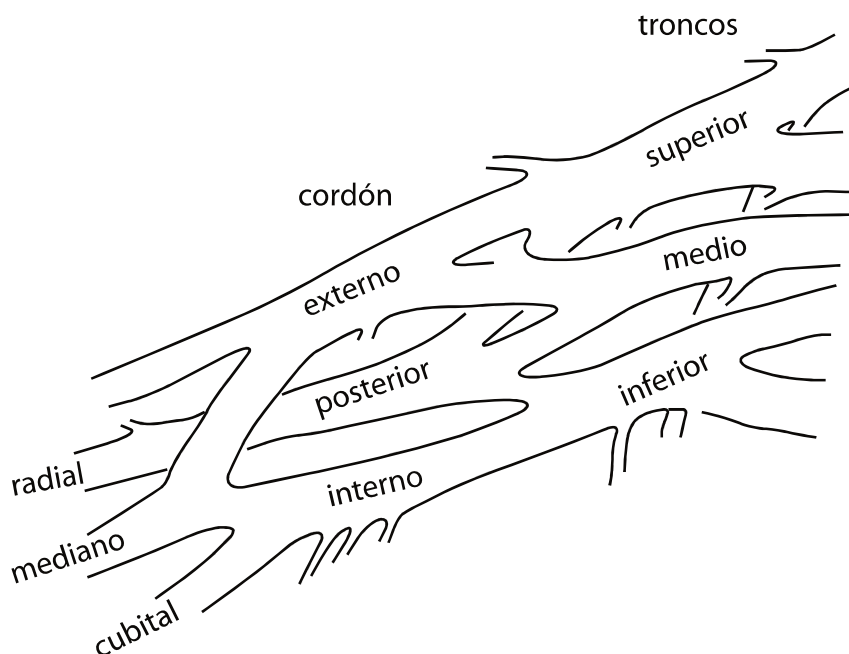


Figura 38. Plexo braquial.

Los troncos primarios inicialmente van a estar cubiertos por el esternocleidomastoideo, de donde el tronco primario inferior se situará detrás de la arteria subclavia, y los otros dos (el tronco primario superior y medio) se sitúan por arriba de la arteria subclavia.

Cerca del borde superior de la clavícula, detrás de los vasos supraescapulares, los troncos se dividen en ramas anterior y posterior. Las tres ramas posteriores se unen y forman el tronco secundario posterior del plexo braquial.

La rama anterior del tronco primario inferior se va a continuar con el tronco secundario antero interno del plexo, y las ramas anteriores de los troncos primarios medio y superior se van a unir para formar el tronco secundario antero externo. Luego de la formación de estos troncos secundarios, el plexo comienza a descender hasta pasar por debajo de la clavícula y del subclavio, entrando en la región axilar descansando sobre el subescapular. Al llegar a la axila los troncos secundarios comienzan a tener referencia con respecto a la arteria axilar. Teniendo esta arteria como punto de referencia se ve que la primera parte de la arteria axilar tiene al tronco secundario antero interno por detrás y al tronco secundario posterior por fuera. La segunda porción de la arteria axilar presenta los troncos secundarios dispuestos a su alrededor, tomado como referencia para indicar el nombre de cada uno de ellos: antero interno, antero externo y posterior.

Los troncos secundarios van a aparecer por debajo del pectoral menor dividiéndose en los nervios que van a dar movilidad y sensibilidad al miembro superior, siempre siguiendo el trayecto de la tercera porción de la arteria axilar. El tronco antero externo va a unirse con el tronco antero interno formando el nervio mediano por delante de la arteria axilar, a veces por fuera.

Nervio Mediano (C5 C6 C7 C8 D1)

Luego de su formación en el plexo va descendiendo por fuera de las arterias humeral y axilar. Hasta la inserción del músculo coracobraquial, luego este nervio mediano cruza hacia el lado interno de la arteria humeral, descendiendo por este lado hasta colocarse delante del músculo braquial anterior hasta el codo y se recubre con la expansión bicipital, no da ramas para el brazo. Se introduce en los vientres musculares del músculo pronador redondo y da origen en esta zona al nervio interoseo anterior (flexor profundo de los dedos índice y medio, pronador cuadrado, flexor largo del pulgar). Así como también a los músculos pronador redondo, flexores superficiales de los dedos, palmar mayor, y palmar menor.

El nervio mediano acompaña a la arteria mediana, desciende por el antebrazo en su línea media sobre el flexor profundo de los dedos, debajo del músculo flexor superficial de los dedos, cerca del ligamento anular anterior el carpo emerge bajo el borde externo del flexor superficial de los dedos, de allí puede enviar una rama inconstante la rama cutánea palmar, la cual se distribuye en una pequeña zona de la piel de la cara palmar y la eminencia tenar.

El nervio mediano puede ser palpado entre los tendones de los músculos palmar mayor y músculo palmar menor.

Este nervio en su trayecto pasa por debajo del ligamento anular anterior del carpo.

En el antebrazo el nervio mediano inerva las siguientes estructuras:

- Pronador Redondo (C6 – C7)
- Palmar Mayor (C6 – C7 – C8)
- Palmar Menor (C6 – C7 – C8)
- Flexor Común de los Dedos (C7 – C8 – D1)

La rama interósea anterior inerva:

- Flexor Largo del Pulgar (C8 – D1)
- Flexor Profundo de los dedos (C8 – D1) Índice – Medio
- Pronador Cuadrado (C7 – C8 – D1)

Nervio Cubital (C7 C8 D1)

Luego de su origen se sitúa por dentro de la arteria axilar y por fuera de la vena axilar, en su trayecto se sitúa por dentro de la arteria humeral y a la mitad de su recorrido en el brazo toma una posición interna adosándose al vasto interno del músculo tríceps, pasando luego por el canal epitrocleo - olecraneano, dicho canal se forma haciendo un techo formado por el ligamento arqueado triangular.

El nervio llega al antebrazo entre los dos fascículos del músculo cubital anterior, inervándolo, así como también de ramas neurales para los flexores profundos del meñique y anular. Aproximadamente 10 centímetros por debajo del codo el nervio cubital se relaciona con la arteria cubital, el cual desciende junto a ella cubierta por el vientre muscular del músculo cubital anterior. Distalmente se sitúa por fuera del tendón del mismo músculo, cubiertos

por aponeurosis y piel. El nervio cubital emite el nervio cutáneo palmar por encima del ligamento anular anterior del carpo.

El nervio Cubital inerva las siguientes estructuras:

- Flexor Profundo de los dedos (C8 – D1) Meñique – Anular.
- Cubital Anterior (C8 – D1)

Nervio Radial (C5 C6 C7 C8 D1)

El nervio radial, posterior a su formación en el plexo braquial, va a descender por detrás de la arteria axilar, en la región axilar este nervio da origen a la rama cutánea interna, la cual perfora la fascia profunda. En su descenso el nervio radial da una rama de inervación a la porción larga del tríceps, va colocándose entre la porción larga y vasto interno del tríceps. Luego inerva al vasto externo. Va en descenso por el canal radial en la cara posterior del húmero. Se hace externo en el brazo luego de perforar el tabique intermuscular externo, aproximadamente 10 centímetros antes del epicondilo distalmente hasta llegar al codo, perfora el canal que conforma el músculo braquial anterior y el supinador largo, al cual inerva, luego da ramas de inervación al primer radial externo. Cercano al epicóndilo nace la rama del nervio interóseo posterior (va hacia fuera y atrás a través del supinador corto) y el radial superficial (sensitiva). El nervio interóseo posterior (motor) se desplaza por debajo del músculo segundo radial externo a través de un borde fibroso llamado arcada de Frohse, este nervio se relaciona con el cuello del radio donde gira hacia fuera hacia el dorso del antebrazo.

El nervio interóseo posterior inerva las siguientes estructuras:

Supinador Corto (C5 C6), anconeo (C5 C6), Extensor Común de los Dedos (C7 C8), Extensor propio del meñique (C7 C8), Cubital Posterior (C7 C8), Abductor largo del pulgar (C7 C8), Extensor largo y corto del pulgar (C7 C8). En su siguiente trayecto el nervio radial luego de emitir la rama anterior o superficial desciende por la cara antero externa del antebrazo cubierta por el supinador largo, pasando sobre el supinador corto por fuera de la arteria radial. Esta rama sensitiva va a proveer sensibilidad cutánea en el lado radial del dorso de la muñeca y la mano terminando en los nervios digitales dorsales.

Neurología de la Mano

La mano tiene básicamente tres funciones para su cabal funcionamiento, estas son la flexión de los dedos, la extensión de los dedos, y la oposición del pulgar. Para cumplir estas funciones la mano necesita un buen motor neurológico que le provea movilidad y sensibilidad adecuada, esto se cumple por la acción de los nervios radial, mediano y cubital principalmente.

El nervio radial se va a originar en el cordón posterior del plexo braquial, va descendiendo posteriormente hacia el húmero, colocándose debajo del supinador largo, sobre la cara interna del brazo, por encima del codo da ramas al supinador largo. En el codo va a dividirse en una rama superficial radial, y una rama llamada interósea posterior, que da una rama al músculo supinador corto. La rama superficial del radial, inervará al primero y segundo radial, continuará a lo largo de la cara externa de la muñeca, inervando la piel de

la porción externa del dorso de la mano. El nervio interóseo posterior inervará al abductor largo del pulgar, extensor corto del pulgar, extensor largo del pulgar, extensor común de los dedos, extensor propio del índice, extensor propio del meñique, y cubital posterior.

El nervio mediano se va a originar de los cordones lateral y medial del plexo braquial, desciende junto a la arteria humeral y se divide en la porción proximal del ante brazo cerca del músculo pronador redondo, dando dos ramas, el nervio interóseo anterior, que inervará al flexor largo del pulgar, al flexor profundo del dedo índice y dedo medio; y al músculo pronador cuadrado. La rama principal del nervio mediano, descenderá verticalmente detrás del flexor superficial de los dedos, colocándose por debajo del retináculo flexor (ligamento palmar de la muñeca) éste cubierto por el arco palmar superficial y la aponeurosis palmar. El nervio mediano descansará sobre los flexores de los dedos; al ingresar a la mano en el del canal carpiano dará dos ramas una externa y otra interna. La rama externa (rama tenar), se va a dirigir a la base de la eminencia tenar e inervará al oponente del pulgar, abductor del pulgar, y flexor corto del pulgar. La rama interna dará cinco colaterales a los dedos, donde el 1er. y 2do. colateral se dirigirán a la cara radial y cubital del pulgar respectivamente, el 3er. colateral a la cara radial del índice, inervando al primer lumbrical. El 4to. Colateral inervará a la cara cubital del índice y cara radial del dedo medio, también inervando el segundo músculo lumbrical. El 5to. Colateral inervará la cara cubital del dedo medio y a la cara radial del dedo anular.

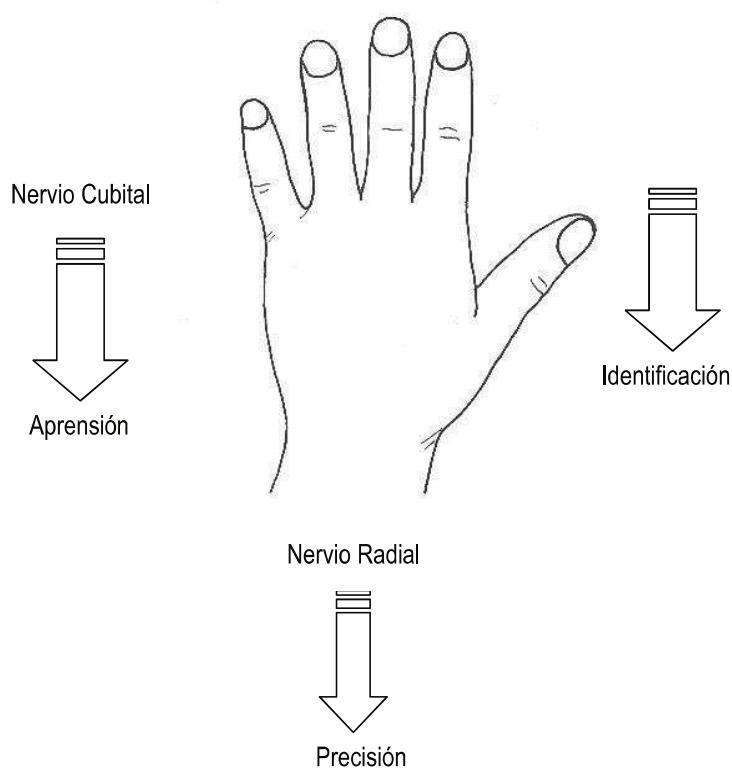


Figura 39. Nervio mediano.

El nervio cubital se origina en el plexo braquial, a nivel de los cordones lateral y medio, desciende del brazo en la cara interna y al llegar al codo desciende entre el flexor superficial de los dedos y el músculo cubital anterior, dando una rama al mismo (cubital anterior) y al flexor profundo del dedo anular y meñique, al llegar a la muñeca se coloca delante del retináculo flexor cubierto por la aponeurosis superficial y por detrás de la arteria cubital, pasa por la cara externa del pisiforme (Canal de Guyon), dividiéndose en dos ramas, una superficial y otra profunda.

La rama superficial, da pequeñas ramificaciones destinadas al músculo palmar cutáneo y a la piel de la región interna de la palma, bifurcándose en dos nervios colaterales palmares, el primer colateral palmar va a inervar el lado cubital del meñique, el segundo cubital palmar se distribuye en la cara radial del meñique y cara cubital del dedo anular.

La rama profunda acompaña en su trayecto a la arteria cubito palmar, inervando el flexor propio del meñique, aductor del meñique, y al oponente del meñique, inerva al 3er. y 4to. Lumbrical, y a los fascículos del aductor del pulgar y a los interóseos.

14. TRANSFERENCIAS TENDINOSAS

En virtud de su característica esencial, el músculo estriado, produce movimientos, gracias a su capacidad de contraerse, lo cual se logra por control nervioso o lo que es lo mismo de forma voluntaria o refleja.

Debido a que los músculos están formados por haces de fibras, con el entrenamiento, se puede producir hipertrofia de las fibras musculares ya existentes; por lo que la inactividad o el descanso excesivo en cama, pueden conducir a pérdidas de la potencia funcional y del tamaño.

Las inserciones musculares suelen denominarse por su origen e inserción, de donde el origen se va a localizar proximalmente, y cercano a la línea media, por lo que la inserción va a corresponder al punto de fijación muscular más distal o periférico.

Los músculos tienen cuatro acciones principales, las cuales son: *Agonista*, es la que realiza con un movimiento determinado, por lo que es su función principal. *Antagonista* es la acción que se produce cuando el músculo se relaja, permitiendo la acción de los músculos agonistas.

Otra es la acción de *Fijar*, cuando suministra una base de estabilización, al inmovilizar una parte del organismo, sirviendo de apoyo para la activación de otros músculos. Siendo la acción *Sinergista* cuando los músculos controlan la posición de las articulaciones intermedias.

Cuando por alguna causa se pierde la acción de un músculo, en forma irreversible, se plantea un procedimiento denominado transferencias tendinosas, para restaurar la función muscular perdida. *La transferencia tendinosa es un procedimiento mediante el cual un músculo funcional se desprenderá de su inserción y se fijará a otro tendón o hueso para así reemplazar o sustituir la función de un músculo que se ha paralizado irreversiblemente, entendiéndose que el tendón transferido permanecerá unido al músculo donde este nace por su pedículo neurovascularizado.*

Indicaciones para plantearse una Transferencia Tendinosa:

- Como sustitución de un músculo paralizado
- Como reemplazo de una avulsión tendinosa
- Para restaurar el balance de la mano deformada.

Se deben cumplir los siguientes *pre-requisitos* para plantearse una transferencia tendinosa:

Con respecto al paciente:

- Actitud frente al procedimiento.
- Sus necesidades.
- Disponibilidad del donante

Con respecto al miembro afectado:

- Buena estabilidad ósea
- Adecuado lecho, que es por donde va a pasar el tendón.
- Articulaciones que deben ser móviles, sin rigideces.
- Sin edemas, ni inflamaciones.

Los siguientes *principios* deben ser tomados en cuenta *para guiar al cirujano*, en la adecuada escogencia para la realización de la transferencia tendinosa.

- Una adecuada fuerza muscular (4-4/5+5).
- Una adecuada inserción muscular.
- Tomar en cuenta la dirección e inserción muscular, no se deben aceptar curvas.

Los siguientes son planes que se sugieren para parálisis neurológicas, no sin antes recordar que, el segundo radial, no debe emplearse para realizar transferencias tendinosas, debido a que es el extensor primario de la muñeca, por estar situado en la base de una unidad funcional fija (cuando dos metacarpianos están fuertemente unidos en su base con otros huesos carpianos), permitiendo que los flexores activen a través de arcos de movilidad, sobre una muñeca estable mecánicamente.

Las indicaciones para realizar una artrodesis son: pacientes con dolor articular crónico, articulaciones inestables, y deformidades.

Parálisis Radial

- Alta ----- Parálisis del tríceps, hacia abajo.
- Intermedia alta ----- Parálisis del supinador largo
- Intermedia Baja ----- Supinador largo indemne.
- Baja ----- Parálisis de los extensores.

Nervio Radial

Cuando hay una lesión del nervio radial, ocurren los siguientes tipos de pérdidas funcionales:

- No hay extensión de la muñeca
- No hay de la extensión de los dedos.
- No hay la extensión y abducción del pulgar.

Plan Terapéutico

Para restaurar la extensión de la muñeca:

Pronador redondo (PT) ----- 2do. Radial externo (ECRB)
 Cubital anterior (FCR) ----- 2do. Radial externo (ECRB)
 Cubital anterior (FCR) ----- Cubital posterior (ECU)
 Abductor largo del pulgar (APL) ----- 2do. Radial externo (ECRB)

Para restaurar la extensión de los dedos:

Pronador redondo (PT) ----- Extensor común de los dedos (EDC)
 Flexor superficial de los dedos (FDS) medio-anular -----
 ----- Extensor común de los dedos (EDC) BOYES
 Cubital anterior (FCU) -----
 ----- Extensor común de los dedos. (EDC) JONES
 Palmar Mayor (FCR) -----
 ----- Extensor común de los dedos (EDC) STARR

Para extensión del pulgar:

Palmar menor (PL) ----- Extensor largo del pulgar (EPL)
 Extensor propio del índice (EIP) ----- Extensor largo del pulgar (EPL)

Parálisis del Nervio Mediano

Los tipos de parálisis del nervio mediano, son:

Parálisis Alta, Baja e Intermedia.

Parálisis alta del nervio mediano

Pérdida de:

Flexión de muñeca

Flexión de los dedos (flexores superficiales de todos los dedos y los flexores profundos índice- medio).

Flexión del pulgar

Oposición del pulgar - sensibilidad

Plan

Supinador largo (BR) ----- Flexor largo del pulgar (FPL)
 1er radial externo (ECRL) ----- Flexor profundo de los dedos (FDP)
 Supinador largo (BR) ----- Flexor profundo de los dedos (FDP)
 Flexor superficial IV (FDS) ----- Flexor largo del pulgar (FPL)
 ----- Abductor corto del pulgar (AP)
 Abductor del meñique ----- Abductor corto del pulgar (AP)
 ----- Oponente del pulgar (OP)

Extensor del meñique (EDM)----- Abductor corto del pulgar (AP)
 ----- Oponente del pulgar (OP)
 Cubital posterior (FCU)----- Abductor corto – extensor del meñique
 1er. Radial (ECRL) -----
 ----- Abductor corto del pulgar – extensor largo del pulgar (EPL)

Para la oposición del pulgar se hace necesario la abducción y pronación palmar del metacarpiano con estabilización de la articulación metacarpofalángica.

Para la pérdida de oposición del pulgar se sugieren las siguientes transferencias:

Extensor propio del índice (EIP) BURKHALTER

Abductor del dedo meñique (ADM) HUBER

Flexor común del dedo anular a través de una polea del flexor cubital anterior BUNNELL

Palmar menor extendido por tira de aponeurosis palmar al abductor corto del pulgar.
 CAMITZ.

Parálisis del Nervio Cubital

Esta parálisis ocasiona:

Pérdida de:

- Abducción del pulgar (disminución de la fuerza para apretar).
- 1er. Interóseo dorsal (adducción del índice).
- Función intrínseca.
- Garra (hiperextensión metacarpofalángica, flexión interfalángica) de los dedos anular y meñique debida a pérdida de flexión de la metacarpofalángica.
- Debido a la pérdida del III interóseo volar, se produce el dedo meñique en abducción (Signo de Wartenberg) por la fuerza de desviación cubital que el extensor del meñique. (EDQ)

Parálisis Cubital:

Neurorrafia del nervio cubital

Tenodesis de Zancolli (el flexor superficial va formar un asa sobre la polea A1 flexora)

Transferencias:

FDS medio o anular divididas hacia las bandas laterales radiales del medio-anular y meñique (Stiles-Bunnell modificada) o a la falange proximal (Littler)

Segundo Radial Externo (ECRB) dividido en bandas, extendido dorsalmente a través de los espacios intermetacarpianos hacia las bandas laterales radiales del medio-anular y meñique (BRAND I)

Primer Radial externo (ECRL) el cual se extiende por bandas tendinosas de la fascia lata ventralmente a través del canal carpiano hacia las bandas radiales del medio- anular y meñique (BRAND II)

Palmar Mayor (ECR) más injerto del supinador largo (BR) hacia las bandas laterales anular-meñique (RIORDAN)

Si la parálisis cubital es alta:

Tenorrafia latero lateral del flexor profundo del dedo medio (FDP) al flexor profundo del anular meñique.

Flexor superficial del medio a la mitad del anular y meñique lado radial de la A1-A2 lo que flexionará la metacarpofalángica.

Parálisis Mediano / Cubital con Radial Indemne

Nervio Mediano

Necesita: Oponente del pulgar / flexión de muñeca / flexión de los dedos.

Pronación del ante brazo.

SENSIBILIDAD

Nervio Cubital

Aductor del pulgar / intrínsecos / 1er.

Interóseo dorsal.

SENSIBILIDAD

Plan

Neurorrafia mediano / cubital

Extensores de muñeca	Flexores profundo de los dedos
Extensor propio índice	Abductor del pulgar oponente del pulgar
Extensor común de los dedos	¿?
Supinador largo	Flexor largo del pulgar
Intrínsecos	Capsulodesis de zancolli
Adductor del pulgar	Cubital posterior

Plan en 2 Tiempos:

1er. Tiempo:

Neurografías / flexión de los dedos / flexor largo del pulgar / oponente del pulgar / artrodesis.

Las artrodesis se plantean para dar estabilización, debido a que se realiza la transferencia, y ésta proporciona fuerza motora, simplifica así un sistema donde se agrupan varias

articulaciones. Siendo la de mayor utilidad la radio carpiana. Pone a disposición los extensores de muñeca para realizar transferencias necesarias.

2do. Tiempo

Intrínsecos / aductor del pulgar

15. MANO - MUÑECA REUMÁTICA

La artritis reumática es una enfermedad sistémica, afecta con predilección a la muñeca y las articulaciones de los dedos.

Generalmente se presenta en la tercera y cuarta década de la vida. Por lo que la estabilidad de la mano (Fig. 40), se compromete, al ser invadidas las articulaciones, estructuras tendinosas, músculos, nervios, e inclusive la piel. El diagnóstico va a depender de la presentación de los síntomas y del criterio médico.

La etiología de esta entidad clínica es desconocida con exactitud, se piensa que es producto de una reacción auto inmunitaria causada por un ente desconocido dentro del tejido sinovial, se ha propuesto que la IgG y la IgM reaccionan con el antígeno formando un complejo antígeno anticuerpo que produce infiltración sinovial con leucocitos. Por lo que son liberados mediadores inflamatorios que van a provocar la inflamación de la sinovial.

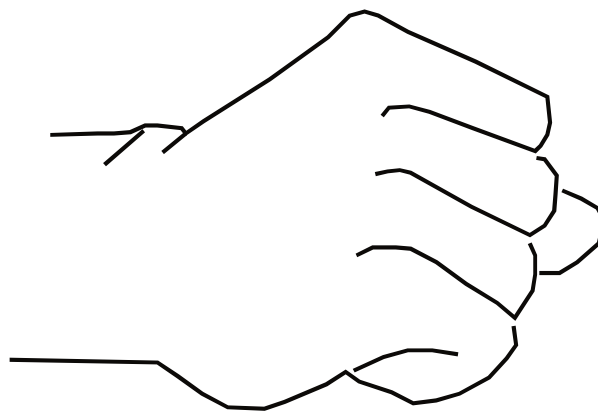


Figura 40. En la mano afectada por artritis reumatoidea, se evidencia un aumento de la presión intraarticular, con elongación de los elementos fibrosos de la capsula articular, así como también de la alteración en la nutrición del cartílago, cápsula y la sinovial

El factor reumatoide esta compuesto por anticuerpos IgM – IgG, y lo portan alrededor del 80 % de los pacientes afectados por esta entidad clínica.

Radiológicamente cuando se está en presencia de esta enfermedad, se evidencia disminución de la luz articular, comienzo de erosiones articulares que van a progresar, osteopenia, y muy ocasionalmente osteofitos.

El enfoque terapéutico de la mano cuando es afectada, se plantea en la siguiente tríada:

- Manejo inicial médico

- Manejo quirúrgico
- Manejo fisiátrico o de rehabilitación

Manejo Médico

El tratamiento médico se basa en tratar la inflamación, el edema, y el dolor, en forma sistémica y posteriormente la mano lesionada. Lo que sí está claro es lo difícil de prever el futuro del curso evolutivo, duración, y secuelas de la enfermedad.

Plan Médico

Inicialmente

Acción General

Anti inflamatorios no esteroideos - Esteroides - Citostáticos (sales de oro- antimaláricos- colchicos)

Acción Local

Infiltraciones - Sinoviortesis (oro 18 - radio 186)

El uso de radioisótopos inyectados han reemplazado o demorado la sinovectomía quirúrgica. Debe plantearse primero el tratamiento médico antes que el quirúrgico.

Tratamiento Quirúrgico

El objetivo del tratamiento quirúrgico, en la afectación de la mano y muñeca reumáticas, se plantea en 3 prioridades:

- Tratar el dolor de la mano y la muñeca reumática
- Conservar la función de la misma
- Corregir las deformidades, prevenir la destrucción osteoarticular, muscular, tendinosa, y neurológica.

La deformidad sin dolor ni pérdida de la funcionalidad contraindica la cirugía.

Aunque la etiología de la artritis reumatoidea es desconocida, se han estudiado muy bien, los mecanismos fisiopatológicos de las lesiones músculos esqueléticas, por lo que se han clasificado en forma convencional en tres fases:

- Fase inicial Proliferativa.
- Fase intermedia destructiva.
- Fase de colapso esquelético

Por lo que en la fase proliferativa se plantea cirugía profiláctica. En la fase destructiva se plantea cirugía reconstructiva. Y en la fase de colapso la cirugía es de tipo sustitutiva.

Para plantearse un plan quirúrgico deben tomar en cuenta y valorar los siguientes aspectos:

Actividad laboral, edad, sexo, mano dominante, enfermedades asociadas, función residual de la mano afectada, existencia de lesiones en otras articulaciones del miembro afectado. (Fig. 41)

Técnicas Quirúrgicas

Sinovectomía:

Es una técnica de prevención, basada en una metodología, que disminuirá el dolor articular, hará que la destrucción del cartílago se retarde, por lo que la función articular mejorará efectivamente.

La sinovectomía dorsal para los extensores, es la más frecuente e importante, de los que se indican para la mano y muñeca reumática.

Cuando se aprecia la ruptura del extensor largo del pulgar; se sugiere realizar transferencia tendinosa del extensor propio del índice al extensor largo del pulgar, obteniéndose muy buenos resultados desde el punto de vista anatomofuncional.

Artrodesis

Se indica esta técnica, con la finalidad de disminuir el dolor articular, mejora las deformidades, y evita la inestabilidad articular.

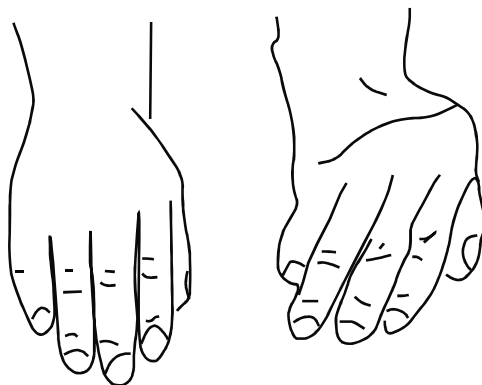


Figura 41. En la artritis reumatoidea, se producen desequilibrios tensionales de los tejidos blandos, como consecuencia hay desplazamiento de los huesos del carpo, lo que desvía el eje de la mano.

Cuando se indica artrodesis de la muñeca es cuando se está en presencia de un colapso óseo de la misma, mala alineación articular, siendo un método técnicamente muy fiable, con un buen pronóstico. Debe recordarse que cuando se practica la artrodesis de muñeca, se debe evitar la abducción de la misma, estabilizar en posición neutra entre 5°-10° de desviación cubital.

Artrodesis Digitales

Indicadas en las articulaciones interfalángicas proximales y distales, en contadas ocasiones en las articulaciones metacarpofálgicas, por los pobres resultados que se obtienen. En el pulgar, solo se indica cuando se colapsan las articulaciones que forman en su conjunto.

Artroplastias

Como método terapéutico se plantean en diferentes técnicas, desde la recepción articular, interposición articular de tejidos, prótesis e inclusive en pocos casos implantes del tipo de silicón.

Se plantea que lo indicado en un dedo con artritis reumática, cuando la lesión articular es irreversible, el plan debería ser:

Si la lesión es en la articulación:

- Interfalángica proximal: Artrodesis - Artroplastias, según las necesidades
- Interfalángica distal: Artrodesis
- Metacarpofalángica: Artroplastia

A nivel articular la lesión se debe a la proliferación del panus sinovial, lo que distiende las estructuras ligamentarias y musculares. La erosión osteocartilaginosa, va destruyendo el cartílago articular, se acortan las estructuras esqueléticas. Viéndose esto con mucha claridad en la muñeca, cuando el panus sinovial lesiona y destruye las estructuras ligamentarias, tendinosas y, debido a la forma ovoidea de la muñeca, ésta se colapsa y desplaza.

Ráfaga Cubital

Debido a que los ligamentos colaterales se elongan en el borde radial de la mano, a la angulación fisiológica cubital de los tendones extensores, la gravedad, y a que el II-III-IV-V metacarpiano descienden.

Deformidad en Cuello de Cisne

Esta es una deformidad que se caracteriza por hiperextensión de la articulación interfalángica proximal y flexión de la interfalángica distal. Se piensa que la lesión se debe inicialmente a la sinovitis de la vaina del tendón flexor, disminuyendo la flexión de la articulación interfalángica proximal. La sinovia se enferma, lesiona la articulación interfalángica proximal, y los colaterales y la placa volar, se produce un desbalance de los músculos intrínsecos que por la retracción y acortamiento condicionan esta manifestación clínica.

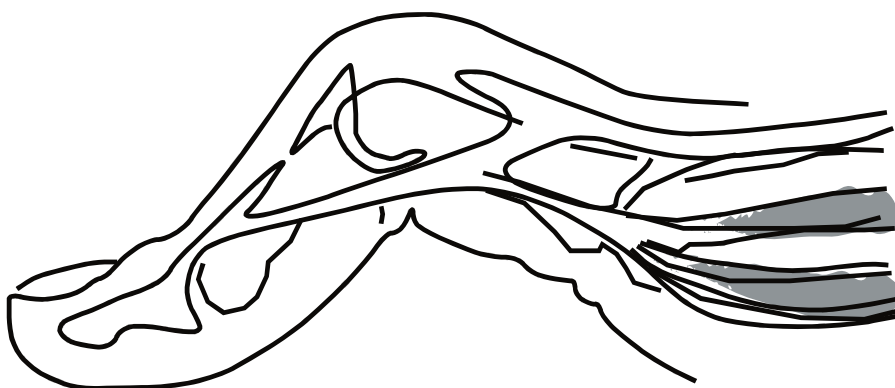


Figura 42. Al lesionarse la banda extensora media, se produce la lesión denominada dedo en ojal ó boutonniere dicha lesión permite que las bandas laterales extensoras se desplacen en dirección volar, tensando en dirección proximal

Boutonniere

El proceso reumático causa debilidad, distensión y ruptura de la parte distal de la banda extensora media, luxando secundariamente las bandas laterales en dirección volar, por lo que se flexiona la articulación interfalángica proximal, lo cual ejerce tensión suficiente para hiperextender la articulación interfalángica distal. (Fig. 42)

Esta entidad clínica es muy invalidante, con tratamiento muy complicado, por lo difícil de su corrección. A nivel del pulgar las lesiones anteriores se manifiestan en aproximadamente un 60%, de los reumáticos, se inicia la lesión con sinovitis de la articulación metacarpofalángica, la cápsula se comienza a distender con lesionamiento progresivo de la inserción del extensor largo del pulgar, se va lesionando el aparato extensor de la falange proximal, y la deformidad en flexión de la falange proximal progresa afectando las superficies articulares, la luxación es lo esperado, por lesión ligamentaria y capsulares, progresivamente las fuerzas del aparato extensor convergen y tienden a la hiperextensión. Se inicia la lesión en cuello de cisne, en la articulación trapecio metacarpiano, provocando la aducción del primer metacarpiano, hay contractura del primer espacio interdigital.

16. INFECCIONES EN LA MANO

La mano puede ser asiento de infecciones, que comprometen diversas partes de la misma, tienen diversas causas. La severidad de la infección por lo general va a depender de la virulencia del agente causal de la disminución de la resistencia por parte de la piel de la mano.

Por motivos de clasificación, las heridas que las infecciones producen están agrupadas de la siguiente manera:

Heridas limpias	Heridas que se hacen de forma electiva generalmente no se inflaman.
Heridas limpias – contaminadas:	Heridas que se contaminan por bacterias, generalmente por fallas en la técnica quirúrgica, o del material quirúrgico utilizado.
Heridas contaminadas:	Heridas con inflamación, contaminadas por agente extraños, tipo saliva, tierra, polvos.
Heridas Sucias:	Heridas traumáticas con tejido desvitalizado, pus.

Cuando el tejido de la mano sufre una lesión traumática en cualquiera de sus formas (heridas, laceraciones, aplastamientos, introducción de cuerpos extraños) con la presencia de isquemia, se produce la infección bacteriana, la cual se hace evidente en las primeras 24- 72 horas, luego del trauma. Una flora bacteriana que generalmente es mixta. Debido a la isquemia que se produce, la infección comienza a evolucionar el cuadro clínico, donde inicialmente el llenado capilar se endentece, creándose zonas de cianosis, con el subsiguiente deterioro de la piel en forma progresiva, hay edema, exudado serosanguinolento, y crecimiento bacteriano. Se pueden formar unas condiciones anaeróbicas, las cuales se deben investigar, para determinar la presencia de bacterias anaeróbicas y hasta *Clostridium*.

Hay infecciones que se van desarrollando entre los 8-10 días, dependiendo del grado de defensa local o sistémica contra la contaminación bacteriana de la herida. Aquí las alteraciones sistémicas cobran gran importancia, tales como desnutrición, diabetes mellitus, inmunosupresión o lesión previa de los tejidos.

Principios en el Tratamiento de las Infecciones en la Mano

Diagnosticar con efectividad las lesiones, en la zona anatómica como el germen causal.

-Mejorar la perfusión sanguínea, disminuyendo la tensión de los tejidos las fascias

-Drenar el material purulento si lo hubiere, inmovilizar las zonas afectadas en posición funcional

-Antibióticoterapia

El cultivo y anti biograma esta indicado para identificar el o los gérmenes causantes de las lesiones, y su sensibilidad a los antibióticos.

Se indica practicar biopsia si las lesiones no responden en forma esperada al tratamiento.

Las infecciones en la mano se pueden clasificar en:

- Infecciones locales

Panadizos: infecciones localizadas en los dedos

Flemones

Tenosinovitis

- Infecciones generalizadas

Celulitis

Linfangitis

- Infecciones frecuentes en la mano

Celulitis, paroniquia, panadizo, tenosinovitis supurativa, mordeduras humanas, abscesos volares.

Celulitis

Luego de una agresión en la piel de la mano, se activan los mecanismos de defensa naturales, que consisten en una capa de queratina seca que ayudan en cierto modo a inactivar las bacterias, así como también los ácidos grasos naturales, los cuales también inician la primera fila de defensa antes de la presencia de bacterias, debido a que una celulitis presenta una dilatación capilar en gran medida, esta puede disminuir o inactivar la acción de las capas mencionadas.

Inicialmente una celulitis puede tratarse en forma conservadora con antibióticos e inmovilización. Si progresa el cuadro clínico puede requerirse el drenaje del absceso.

Los antibióticos que se utilizarán pueden determinarse, luego de verificar al micro organismo causante, pudiéndose inicialmente tomar una tinción de Gram. (Si hay drenaje de material por la herida). La otra forma seria por el aporte de datos que se obtienen en el examen clínico e interrogatorio del paciente al elaborar la historia clínica.

Aunque se sabe por estudios epidemiológicos que con gran frecuencia los Gram Positivos son los más frecuentes en estas lesiones, esto se corrobora para iniciar el tratamiento basado en antibióticos propuestos. El germen patógeno más frecuente en las infecciones en la mano es el *Staphylococcus aureus*. Siendo la paroniquia la infección más común.

Paroniquia – Eponiquia

La paroniquia es la infección que se produce en los tejidos blandos adyacentes a la uña, causados por trauma dental, introducción de cuerpos extraños, (astillas de madera). Siendo

la eponiquia la infección que se produce en las partes blandas que cubren la base de la uña, producidos por trauma dental, introducción de material extraño, o extensión de la paroniquia pre-existente.

Esta infección puede cronificarse y extenderse hacia la uña, o pulpejo del dedo hasta formar panadizos.

La paroniquia puede cronificarse, con destrucción de la matriz ungueal por la infección, donde la uña va a actuar como cuerpo extraño, produciendo infecciones repetitivas. La falange puede comprometerse planteándose la posibilidad de osteomielitis, se requieren estudios radiológicos, aun con tratamientos adecuados, si persiste la lesión debe descartarse una neoplasia.

Panadizo (Felón)

Es una de las lesiones infecciosas más frecuentes en la mano (Fig. 43), donde hay una infección de los tejidos blandos del pulpejo de los dedos. Debido a que este tejido está formado por un almohadillado de grasa tabicada, que da estabilidad y consistencia a la punta del dedo. Generalmente la infección comienza luego de una herida en la zona, o diseminación de una paroniquia, lo que lleva a una infección en un espacio intertabical.

La base del tratamiento consiste en antibiótico terapia, drenaje, e inmovilización parcial del dedo afectado. La incisión del drenaje se sugiere por vía lateral del pulpejo, no realizarla por vía volar del pulpejo. Si hay secuestro óseo, deben ser retiradas las esquirlas óseas, realizar una irrigación copiosa, dejando inicialmente la herida abierta con drenaje; se debe impedir la desecación de las heridas y la formación de costras, lo que impediría un buen drenaje del material purulento. Si el panadizo está próximo a drenarse o drena espontáneamente, se debe realizar la incisión en esa área, sin realizar otra incisión en la piel sana lateral. Si el panadizo no se drena eficazmente, la infección se puede prolongar al hueso de la falange, a

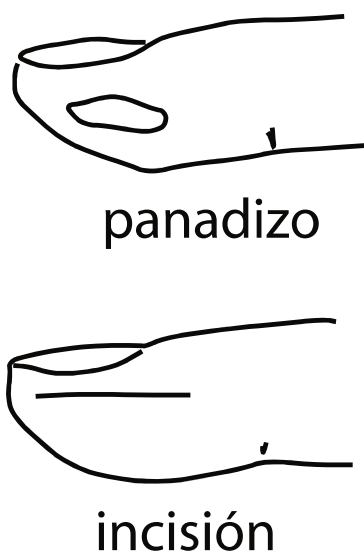


Figura 43. Panadizo ó felón

la articulación o vainas de los flexores, pudiendo formar también artritis sépticas, infecciones de espacios más profundos, inclusive osteomielitis.

Tenosinovitis Supurativa

Es una infección que ocurre, afectando a la vaina de los flexores de los dedos. El diagnóstico se realiza mediante la clínica que presenta el paciente, básicamente hay un antecedente traumático o herida previa.

Clínica:

Edema, dedo en flexión, dolor a la flexo extensión pasiva del dedo, hipersensibilidad en la ruta tendinosa flexora.

Esta lesión tiene como tratamiento drenaje con irrigación acuosa continua, lo cual se puede realizar con catéteres colocados en el espacio interno del túnel flexor, se sugiere utilizar para el drenaje solución de Hartmann, o agua estéril. Este procedimiento se realizará con antibiótico terapia simultáneamente.

Los agentes responsables de esta patología mayormente son los cocos Gram Positivos, aunque en gran porcentaje los cultivos son estériles.

Como consecuencia de no realizar un tratamiento adecuado se podrían presentar una serie de complicaciones, entre ellas: piel necrosada, desvitalización y necrosis del tendón, artritis séptica, osteomielitis en las falanges, abscesos peritendinosos, e inclusive amputación.

Mordedura Humana

Son cuadros de gran gravedad debido a la flora que se encuentra en la cavidad oral de los seres humanos, que consiste en una mezcla de micro organismos tanto Gram Positivos como Gram Negativos. Se produce una gran destrucción de los tejidos por la sinergia bacteriana, que destruye tejidos blandos, tendones, elementos articulares, y hasta puede lesionar huesos (osteomielitis). Más comúnmente el *Staphylococcus aureus*, estreptococos.

Estas heridas se deben limpiar en forma exhaustiva, preferentemente en un área quirúrgica, no suturar las heridas debido a que se modifica el medio tisular, lo que conduce a la multiplicación de bacterias que conllevarán a la necrosis de los tejidos.

Abscesos volares

Se producen principalmente por heridas punzantes en la palma de la mano, tenosinovitis supurativas de los dedos que se hayan diseminado desde los dedos en diversas zonas de la mano.

Tratamiento:

Drenaje de la lesión, irrigación abundante de la zona, drenaje, antibiótico terapia, e irrigación.

Absceso en Botón de Camisa

Es aquel que se forma por una infección del espacio palmar subfascial vecino al espacio subcutáneo dorsal de los dedos. Siendo estos espacios los más superficiales de todos los espacios profundos de la mano.

Este absceso llamado en botón de camisa, generalmente comienza como una pápula que se va infectando con material purulento intracutáneo en la palma de la mano. El tratamiento se basa en drenaje más antibióticoterapia.

Absceso Dorsal de la Mano

La zona dorsal de la mano frecuentemente es afectada por diversas patologías infecciosas, entre ellas están: abscesos subaponeuróticos y subcutáneos dorsales.

17. SÍNDROME COMPARTAMENTAL DEL MIEMBRO SUPERIOR

Por definición se entiende por síndrome compartimental, aquel conjunto de signos y síntomas que son causados por la elevación o aumento de la presión del líquido tisular, en un compartimiento osteofacial de un miembro que va a interferir la irrigación muscular y neural.

Es una entidad clínica descrita desde 1881 por Richard Von Volkmann, quien en sus estudios evidencia la contractura de músculos y nervios del antebrazo, refería que eran consecuencia de vendajes compresivos que provocaban éxtasis venosas masivas y oclusión arterial.

En 1888 Peterson comprueba cierta mejoría funcional, luego de la liberación quirúrgica de los músculos y del tejido cicatrizal en cuadros clínicos descritos por Volkmann. En 1909 Thomas hace estudios de la asociación de este cuadro con fracturas, traumas arteriales, compresión.

En 1910 Rowlands propone la teoría del edema postquirúrgico, aún con vigencia.

En 1979, Holden describe las dos posibles etiologías que provocan este cuadro clínico (isquemia de Volkmann). La primera es la injuria arterial proximal, que provoca isquemia distal, la segunda es la lesión directa que va a provocar tumefacción acentuada así como también isquemia consecutiva.

A nivel del miembro superior el síndrome compartimental se evidencia con mayor frecuencia en las fracturas supracondilias del húmero, seguidas por las del cubito-radio.

Fisiopatología.

Básicamente la presión aumenta en un espacio tisular cerrado. Al aumentar el contenido va disminuyendo el continente. El contenido puede aumentar por hemorragias después de ser lesionados los tejidos blandos, en fracturas y quemaduras. Todo lo anterior expuesto sucede al aumentar la permeabilidad capilar, o isquemia temporal en las lesiones temporales, el factor común es la presión tisular aumentada. Se produce una obstrucción del drenaje venoso, aumentando la presión y la tumefacción, debido a las anastomosis capilares; al no recibir más sangre se produce la isquemia, ocasionándose una lesión irreversible, que es proporcional al tiempo, dicha lesión es del contenido del compartimiento.

En un síndrome compartimental agudo, debido a que la presión en el compartimiento no es suficiente para ocluir a las arterias de mayor calibre, inicialmente los pulsos están presentes.

La Etiología del Síndrome Compartimental puede dividirse en dos formas:

- Las de Causas Intrínsecas: Que van a aumentar el contenido. Las hemorragias que se producen por fracturas o lesiones extensas de tejidos blandos, y también por acumulación de líquidos que producen el edema, viéndose en los cuadros de trauma arterial.
- Las de Causas Extrínsecas: Van a ser las que disminuyen el continente, se ve en los vendajes, enyesados compresivos, los cuales van a impedir la expansión del compartimiento.

Diagnóstico

Generalmente es un diagnóstico clínico y tardío, siendo el dolor la guía para realizar el mismo, dicho dolor generalmente no es proporcional en su expresión a la lesión, el paciente para manifestar el dolor debe estar alerta y conciente.

Se puede encontrar también inflamación, tensión compartimental e inclusive palidez.

Lo más confiable es la manifestación del dolor acentuado durante la palpación y distensión pasiva del compartimiento involucrado, así como también el deterioro sensitivo en el territorio neural a explorar.

Cuando un paciente manifieste dolor sostenido, luego de la inmovilización, bien sea por enyesado o por otro método de inmovilización, lo indicado es retirar la inmovilización y evaluar dicho cuadro clínico, donde el dolor será la guía.

Se debe asumir que el déficit motor es más tardío, correspondiendo al daño irreversible neuromuscular.

En ausencia de lesión arterial, los pulsos podrían ser palpables, se observa llenado capilar a digito pulsión, esto sugiere que la presión en el compartimiento no es tan alta como para superar a los valores sistólicos- diastólicos.

Diagnóstico Diferencial

Debe realizarse con el daño o injuria arterial, así como también a la lesión neural periférica. También hay que considerar la personalidad del paciente y su colaboración.

Medición de la Presión Tisular.

Técnica Manométrica (Whitesides)

En síndrome compartimental agudo se conecta una aguja calibre N.13 a una inyectora de 20cc. mediante una columna de solución salina y aire, luego a un manómetro de mercurio, se inyecta la aguja en el compartimiento de estudio y se eleva la presión en la inyectora hasta que el menisco de la columna se inmovilice, en este momento se registra el valor en el manómetro.

Por este método el punto para la fasciotomía corresponde a la presión de 10-30 mmhg. por encima de la tensión diastólica.

Matsen y Colaboradores.

Se usa un equipo de infusión constante de solución salina a través del catéter midiendo la resistencia a la inyección, lo que dependerá de la distensibilidad de los tejidos. El punto para la fasciotomía debe superar los 45 mmhg.

Otros Métodos**Catéter de Pabilo (Mubarak).**

Colocando un catéter en el compartimiento muscular con la ayuda de un trocar, las lecturas se llevan a cabo con un transductor y receptor.

Catéter Fenestrado (Rorabeek).

Un catéter de polietileno con 5 perforaciones en el extremo asociado a transductor y receptor, se inserta la aguja N.16 en el compartimiento, en dirección oblicua, el cual se desliza por compresión local, o solicitando al paciente que movilice sus músculos para producir flexión del trazado compartamental. El punto para la fasciotomía es de 30-35 mmhg por encima de la presión diastólica, asociado a la clínica. La medición de los compartimientos se debe realizar en presencia de manifestaciones clínicas, antecedentes de trauma de cierta magnitud. También se puede realizar en pacientes inconscientes, o con trauma encéfalo craneal, así como también en pacientes con fracturas de huesos largos.

Debe recordarse que pacientes con shock hipovolémico corren alto riesgo de desarrollar un síndrome compartamental agudo.

Plan Terapéutico.

Va dirigido a la realización de una fasciotomía como plan terapéutico, previa en algunas ocasiones al retiro o abertura de enyesados, que reducen las presiones en un 30-50%, en síndrome compartamental incipiente.

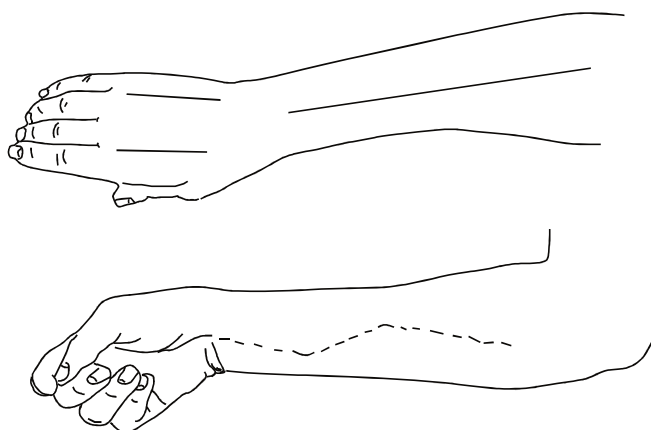
Cuando se está en presencia de un paciente con signos y síntomas de síndrome compartamental establecido, la fasciotomía debe realizarse de inmediato.

Medir cada 2 horas la presión intra compartamental, las primeras 48 horas, en diversos sitios distantes al foco de fractura.

En miembro superior, si se comprueba la existencia de dolor y parálisis de los músculos intrínsecos (en caso de las manos) se plantea fasciotomía de urgencia. El antecedente de fractura será la guía para su realización, por ejemplo en el caso de fracturas supracondíleas del húmero, cubito y radio.

A nivel del antebrazo se describen tres compartimientos: el del flexor superficial, flexor profundo y el dorsal o extensor.

Se indica la fasciotomía en los compartimientos flexores mediante el abordaje palmar de Henry y el cubital cuya eficacia es prácticamente igual. (Fig.44)



Abordaje Palmar Cubital

Se inicia la incisión por encima del surco del codo, por dentro del tendón bicipital, se extiende la incisión a lo largo del borde cubital ante braquial, hasta la muñeca, por el canal carpiano hasta el pliegue tenar. Se incide la fascia del músculo cubital anterior y aponeurosis del codo, se identifica el espacio entre el cubital anterior y palmar menor, descomprimiendo el nervio cubital a nivel de la muñeca.

Abordaje Palmar de Henry

Inciendiendo desde la fosa cubital, por dentro del tendón del bíceps se cruza la flexión del codo, se continúa a lo largo del borde interno del supinador largo y en la cara volar de la mano, siguiendo el pliegue tenar; se incide la fascia que cubre el compartimiento flexor superficial, desde el codo hasta la palma de la mano, posteriormente se incide el compartimiento profundo, entre el palmar mayor y la arteria radial hacia adentro, y el supinador largo y la rama superficial del radial hacia fuera. Se debe abrir la fascia de todos los músculos.

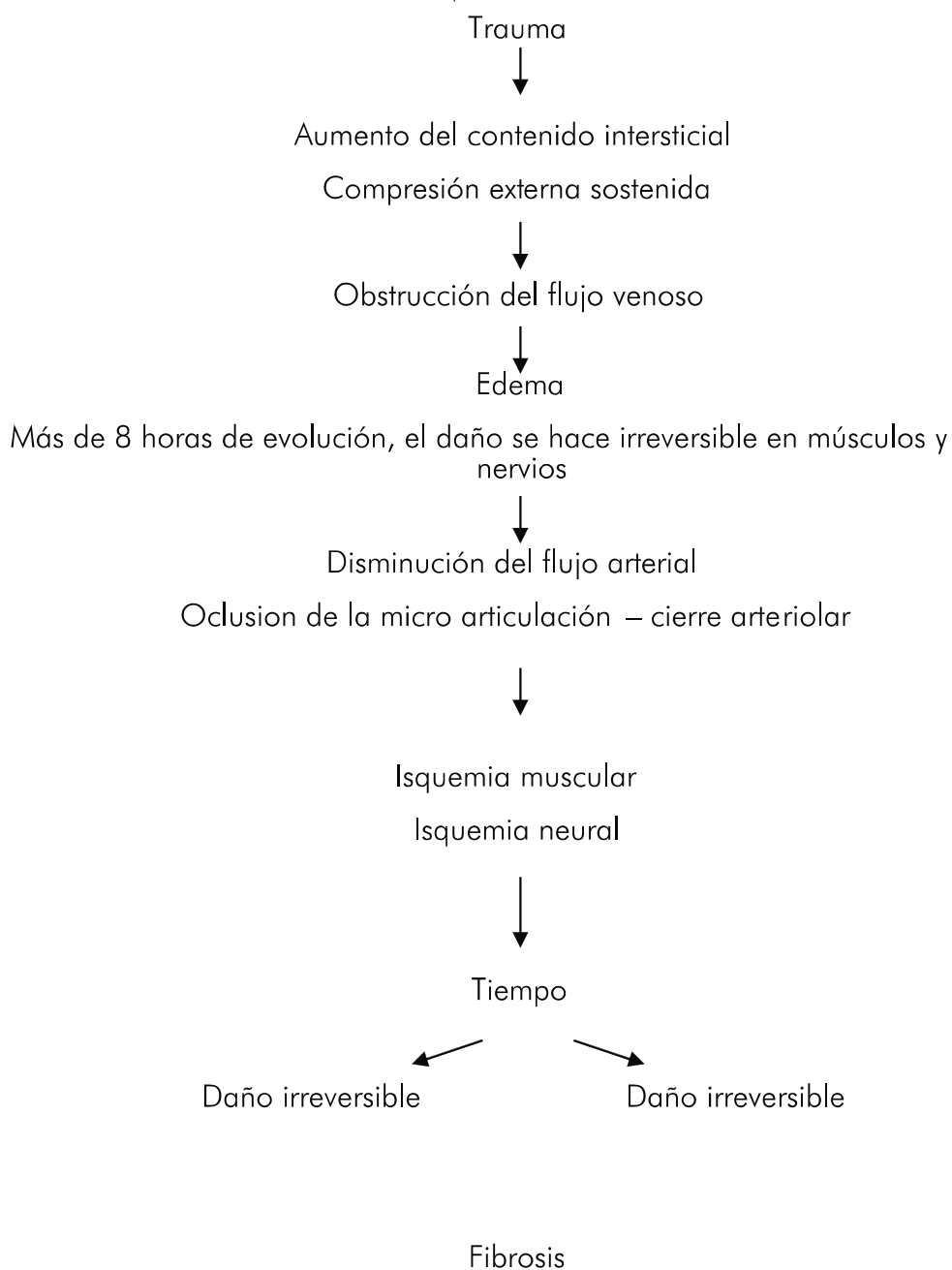
Compartimiento Posterior

Se utiliza el abordaje de Thompson, el cual se realiza con el antebrazo en pronación, incidiendo en forma recta, se comienza en el epicóndilo y se llega a la línea media de la muñeca, visualizando el plano entre el segundo radial y el extensor común de los dedos, abriendo la fascia.

Las heridas se dejan abiertas de 24-36 horas, cubiertas con apósitos; se indican analgésicos y antibióticos. Si hay necrosis muscular se realiza desbridamiento, en pabellón. Si no lo hay se realiza cierre primario tardío, de ser necesario injerto cutáneo de espesor total a los 8 días.

A continuación el algoritmo del Síndrome compartamental, que afecta al miembro superior.

Quiñonez, Cirujía de la Mano



GLOSARIO

Abducción: Movimiento articular normal, mediante el cual un miembro o un segmento del mismo se aleja de la línea media.

Adducción: Movimiento articular normal, mediante el cual un miembro o segmento del mismo se acerca a la línea media.

Anquilosis: Proceso mediante el cual hay una pérdida total y permanente de la movilidad de una articulación.

Artroplastia: Procedimiento quirúrgico que se realiza para restaurar la movilidad articular.

Artrotomía: Procedimiento quirúrgico mediante el cual se aborda una articulación.

Artrodesis: Procedimiento quirúrgico que se realiza para fusionar una articulación lo que impide permanentemente su movimiento.

Bot: Deformado.

Bursitis: Proceso inflamatorio de la membrana sinovial.

Desbridar: Recepción o corte de tejidos con la finalidad de explorar o tratar una herida.

Deformidad: Es una alteración estructural que no se corrige a voluntad del paciente.

Diafisis: Cuerpo de los huesos largos.

Epífisis: Es la extremidad de un hueso comprendido entre la placa de crecimiento y el cartílago articular.

Epifisiolisis: Es la fractura que se presenta a nivel de la placa de crecimiento.

Epifisiolistesis: Es el desplazamiento que se presenta sobre una epifisiolisis

Episteme: doctrina del conocimiento exacto.

Fisuras: Es una fractura sin desplazamiento.

Fractura: Es la solución de continuidad (Ruptura) de un tejido óseo.

Garra: Es la deformidad que presentan los dedos de las manos que se caracterizan por hiperextensión metacarpofalangica y flexión interfalangica.

Metafisis: Es la porción de los huesos largos comprendida entre la epífisis y la diafisis.

Osteoclasia: Procedimiento terapéutico mediante el cual se refractura un hueso por medios manuales con la finalidad de rectificar la alineación ósea. Es un procedimiento incruento.

Osteosíntesis: Es un procedimiento mediante el cual se fija quirúrgicamente una fractura requiriendo materiales metálicos para su sostén.

Osteotomía: Es la sección quirúrgica de un hueso con la finalidad de modificar su forma.

Osteomielitis: Es la infección que se produce en la cavidad medular de un hueso.

Osteocondritis: Es la inflamación osteocartilajinosa.

Seudoartrosis: Es la falta de consolidación ósea de una fractura.

Síndrome: Es el conjunto de síntomas que pueden ser producidos por varias causas.

BIBLIOGRAFÍA

Anatomía

- BERGER RICHARD A. (1996). Anatomy and basic biomechanics of the wrist. En: American society for surgery of the hand. Editor. II edition USA. American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p.47-62.
- BOWERS RICHARD W, FOX EDWARD L. Fisiología del deporte. III edición. Buenos Aires Argentina. Editorial Médica Panamericana SA. 1997. p.102-131.
- CAILLIET RENE. (1985) Síndromes dolorosos Mano. III edición México. Editorial El manual moderno SA. 1985. p.1-56.
- CASTRO SÁNCHEZ CESAR. (1980). Anatomía normal aplicada a la exploración en ortopedia y traumatología. Caracas. Edición N. 1. Editora San José. 1980. p.101-116.
- CHASE ROBERT A. (1991). Anatomy and kinesiology of the hand. En: Jesse Júpiter Editor. Flynn's hand surgery. Fourth edition. Williams and Wilkins. 1991. p.10-26.
- GÓMEZ CORREA LUIS. (1976) Cirugía de la mano. México. Editorial Diana. 1976. p.71-80.
- HAGERL CARL J. (1987) the distal radio lunar joint. Hand Clinics. Feb. 1987. Vol. 3 N. 1. p.41-50.
- HOPPENFELD S. (1981). Neurología Ortopédica. ED. El Manual Moderno. México D.F. 1981. p.1-91.
- HOPPENFELD S. PIET de BOER MA. (1984) surgical exposures in orthopaedics. J. B. Lippincoh Company USA 1984. p.141-208.
- ISELIN MARC: (1958) Cirugía de la Mano. Atlas de anatomía y técnica operatoria. Madrid. Ediciones Morata. 1958. p.16-37.
- LEVINE SCOTT M. LAMBIASE Robert . (2002). Ancillary Radiographic projections of the hand and wrist. J. American society for surgery of the hand. Feb. 2002. Vol. 2 N. 1. P.1-13.
- LINSCHIED RONALD (2002). Historical perspective of finger joint motion: the hand – me – downs of our predecessors. J. Hand surgery American volume. 2002. Vol. 27 a N. 1. p.1-25.
- LOCKHART R. D.HAMILTON G. T. FYFE F. W. (1965) Anatomía humana. Inter. Americana México. 1965. p.284-292.
- LOTH TIMOTHY: (1994). Cirugía Ortopédica y Traumatológica. Madrid España. Mosby Dogma Libros. 1994 .p.336-397.
- SUAREZ CARREÑO LUIS CAÑADELL CARAFI JOSE. (1967). Traumatismos recientes de la mano. Ponencia española del LV Congreso Luso-español Valencia España 1967. P.18-29.
- TUBIANA RAOUL (1991) Tratado de Cirugía de la Mano México DF. Masson SA 1991.p.52-392.
- WEEKS PAUL M. (1992) Principios generales de cirugía de la mano. En: McCarthy Joseph G. May James Editor. Cirugía Plástica. La Mano. Madrid España Editorial Medica Panamericana SA 1992.p.41-57.

Manejo inicial

- BROWN PAUL W. (1993) Open injures of the hand. En: Green David P. Editor: Operative hand surgery. III edition USA Churchill Living stone. 1993. p.1533-1562.

- ERIKSSON ELOF. (1996) Physiology of wound repair. En: American Society for surgery of the hand editor. Hand surgery update II edition USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p.263-270.
- EVANS ROSLYN B. (1991) An update on wound management. Hand Clinics. Agust 1991. Vol. 7 N. 3. P.409-432.
- GOMEZ CORREA LUIS. (1976) Cirugía de la mano. México. Editorial Diana. 1976. p.81-108.
- Mc GREGOR LAN A. (1993). Técnicas fundamentales en Cirugía Plástica. Barcelona España. Masson Salvat 1993.p.3-19.
- MORGAN WILLIAM J. SLOWMAN LISA S. (2002). Lesiones agudas de la mano y la muñeca en el atleta: evaluación y tratamiento. J. of the American academy of orthopaedic surgeons. Edition española. Enero- febrero 2002. Vol. 1 N.1. P.34-45.
- SOUACACOS P. N. (2001) Indications and selection for digital amputation and replantation. J. British society for surgery of the hand. Dec- 2001 Vol. 26-b N. 1. 572-581.
- STRICKLAND JAMES W. (1999) La Mano Marban Libros SL Madrid España 1999. P.75-84.
- WEEKS PAUL M. (1992) Principios generales de cirugía de la mano. En: McCarthy Joseph G. May James Editor. Cirugía Plástica. La Mano. Madrid España Editorial Medica Panamericana SA 1992. P.41-57.
- WILSON JAMES N. (1972). Lesiones de la mano. Suiza Ciba Geigy Limited 1972. p.1-16.

Anestesia

- FLORENCE F. BARRY: BRYAN CHRISTOPHER. (1992). Anesthetic management of the trauma patient En: Browner Bruce D. .. Et al. Editor: Skeletal Trauma. USA W. B. Saunders Company. 1992. p.157-171.
- KATZ JORDAN. (1987) Atlas de anestesia regional. Barcelona España Salvat Editores USA 1987.p. 61-90.
- MATTOUB HANI E - YOUSOF. (1992) Peripheral nerve anatomy and innervations patter. Hand Clinics. May 1992 Vol. 8 N. 2. P.201- 214.
- RAMAMORTHY SOMAYAJI HICKEY ROSEMARY. (1993). Anesthesia. En Green David P. Editor. Operative hand surgery. III edition USA Churchill living stone 1993.P. 25-52.
- SIMS NATHANIEL M. (1992). Anestesia en el miembro superior En. McCarthy Joseph G. May James Editor Cirugía plástica La mano Madrid España Editorial Medica panamericana SA 1992. P.58-86.
- VANDAM LEROY D. (1991). Anesthesia for hand Surgery. En. Jesse B. Jupiter editor. Flynn's hand surgery USA fourth edition USA Williams and Wilkins. 1991.P.46-54.

Fracturas en la mano

- AMADIO PETER C, AT. COL. (1992) Fractures of the hand and wrist. En: Jesse Jupiter editor. Flynn's hand surgery fourth edition. Boston Massachusetts. Williams and Wilkins.P.122-185.
- BEATTY ELLEN; LIGHT TERRY, BELSOLE ROBERT. (Nov. 1990). Wrist and hand skeletal injuries in children. Hand clinics. Nov. 1990. Vol. 6 Number 4.P.723-738.
- BEYERMANN K, LANZ V. (2002) Osteosintesis mediante oblique en fracturas marginales dorsales de falange. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología. Oct – Dic 2002. Vol. 9 N. 4. P.206-212.
- CAMPBELL (H) ROBERT M. (1991) Tratamiento quirúrgico de las fracturas y luxaciones de la mano y la muñeca en pediatría. Clínicas Ortopédicas de norte América. 1991. Vol. 21 N. 2.P.1-30.
- CORLEY FRED G. SCHENCK (H) ROBERT. (1996) Fracturas de la mano. Clínicas de Cirugía Plástica. Julio 1996. Vol. 23 N. 3.P. 91-108.
- FISCHER THOMAS J. (1996). Phalangeal fractures En: American society for surgery of the hand Editor: Hand surgery update. II edition USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. P.3-10.

- GREEN THOMAS L. (1996). Metacarpal fractures En: American society for surgery of the hand Editor: Hand surgery update. II edition USA American academy of orthopaedics surgeons . 1996. P. 11-16.
- GOTH D. KONIGSBERGER. (1993) Artrodesis de las articulaciones digitales mediante tornillo de compresión. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología. Edición española. 1996. Vol. 5 N. 4. P.224- 234.
- HIPP JOHN A. CHEAL EDWARD J. (1992). Biomechanics of fractures. En: Browner Bruce D. Et al. Editor: Skeletal trauma. USA W. B. Saunders Company. 1992. P. 95-125.
- ISHIGURO TAKASHI ITOH YUSHIYASU Col. (1999). Cirugía de las avulsiones óseas desplazadas de extensores en los dedos largos. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología. Oct- Dic 1999. P. 223-230.
- JUPITER JESSE BELSKY MARK. (1992). Fractures and dislocations of the hand. En: Browner Bruce D. et al. Editor: Skeletal trauma. USA W. B. Saunders Company. 1992. P. 925-1024.
- KOZIN SCOTT HAL – BERLET ANTHONY C. (1992). Hand book of common orthopaedic fractures. II edition USA. Medical Surveillance. 1992. P.1-11.
- LIGHT TERRY R. - BEDNAR MICHAEL S. (1994). Management of intra articular fractures of the metacarpo phalangeal joint. Hand Clinics. May. 1994. Vol. 10 N. 2.p.303-314.
- MULLER CRISTIAN SCHAUWECKER. (1997). Enclavijado intra medular de fracturas desplazadas del metacarpo. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología. Edición española Enero- marzo 1997. Vol. 6 N. 1.p. 23-28.
- NEWINGTON D. P. DAVIS T. R. C. BARTON N. J. (2001). The treatment of dorsal fracture dislocation of the proximal inter phalangeal joint by closed reduccion and kirschner wire fixation. A 16 year follow up. J. British society for surgery of the hand December 2001. Vol. 26- B N. 6. p. 537-540.
- NIENSTEDT F. (1999). Fractura Inter. Articular de radio distal con desplazamiento palmar del fragmento. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología edición Española abril – Junio 1999 vol. 8 N. 2. P.83-97.
- PETRACIC BOZO BECKER CHRISTIAN. (1995) Osteotomía desrotadora del II-III-IV-V. Metacarpiano. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología. Edición española. Abril-Junio 1995. p. 98-104.
- SCHENCK ROBERT R. (1994). Classification of the proximal interphalangeal joint (of fractures and dislocations) Hand clinics May- 1994 Vol. 10 N. 2 p.179-186.
- SCHNEIDER LAWRENCE H. (1994) Fractures of the distal inter phalangeal joint. Hand Clinics may- 1994. Vol. 10 N. 2.p.277-286.
- STRICKLAND JAMES W. (1999) La Mano Marban Libros SL Madrid España 1999.p. 35-52.
- SUAREZ CARREÑO LUIS CAÑADELL CARAFI JOSÉ. (1967). Traumatismos recientes de la mano. Ponencia española del LV Congreso Luso-español Valencia España 1967.p.55-90.

Lesión intra articulares en la mano

- CAILLIET RENE. (1985) Síndromes dolorosos Mano. III edición México. Editorial El manual moderno SA. 1985. p. 158-195.
- GARCÍA RODRÍGUEZ E. BLANCO S. J. COSCARON B. E. FERNÁNDEZ P. A. (1997) Luxación dorsal simultanea abierta del metacarpo – falangica de índice – medio - y anular. Caso clínico. Revista Ibero americana de traumatología y especialidades medicas. 1997. N. 2. p. 49-50.
- HANEL DOUGLAS P. (1996). Reconstruction of the finger, deformities. En: American society for surgery of the hand. Editor: hand surgery update. II edition USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 33-46.
- ISELIN MARC: (1958) Cirugía de la Mano. Atlas de anatomía y técnica operatoria. Madrid. Ediciones Morata. 1958. p. 164-175.

KIEFHABER THOMAS R. (1996). Intra articular fractures in joint injuries. En: American Society for surgery of the hand Editor: Hand surgery update II edition. USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 17-28.

LIGHT TERRY R. BEDNAR MICHAEL S. (1994). Management of intra articular fractures of the metacarpophalangeal joint. Hand Clinics. May. 1994. Vol. 10 N. 2. p. 303-314.

LINSCHIED RONALD (2002). Historical perspective of finger joint motion: the hand – me – downs of our predecessors. J. Hand surgery American volume. 2002. Vol. 27 a N. 1. p. 1-25.

LISTER GRAHAM D. (1992) Tendon flexor. En: MC Carthy Joseph G. May James Editor. Cirugía Plástica. La mano. Vol. 11 Madrid España. Editorial Medica panamericana SA 1992 .p. 364-399.

LOTH TIMOTHY: (1994). Cirugía Ortopédica y Traumatológica. Madrid España. Mosby Dogma Libros. 1994 .p.336-397.

SCHNEIDER LAWRENCE H. (1994) Fractures of the distal inter phalangeal joint. Hand Clinics may- 1994. Vol. 10 N. 2. P.277-286.

STRICKLAND JAMES W. (1999) La Mano Marban Libros SL Madrid España 1999.p. 53-66.

SUAREZ CARREÑO LUIS CAÑADELL CARAFI JOSÉ. (1967). Traumatismos recientes de la mano. Ponencia española del LV Congreso Luso-español Valencia España 1967. p. 55-90.

TALEISNIK JULIO (1987) Pain on the lunar side of the wrist. Hand Clinics feb- 1987 Vol. 3 N. 1.p.51-68.

Lesión distal de los dedos

BRUCKER MICHAEL J. EDSTROM LEE. (FEB. 2002) The use of grafts in acute and chronic finger nail deformities. J. American society for surgery of the hand. Feb. 2002. p. 14-20.

OMER GEORGE E. (1991). Upper extremity amputation. En: Jesse Jupiter Edition Flynn's hand surgery fourth edition Boston Massachusetts. 1991. p. 543-558.

RUSSELL ROBERT C. (1992). Lesión de las puntas de los dedos En: McCarthy Joseph C. May James Editor. Cirugía Plástica. La Mano Vol. 11 Madrid España Editorial Médica Panamericana. SA. 1992 .p. 269-286.

ZOOK ELVIN G. (1996) Nail Bed and fingertip injuries. En American society for surgery of the hand Editor. Hand surgery update USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 289-291.

Cubierta cutánea

BAUMEISTER STEFFEN, MENKE HENRIK, WITTEMANN MICHAEL, ET AL. (2002). Functional outcome after the moberg advancement flap in the thumb. J hand surgery American volume. 2002. Vol. 26-b N. 6 .p 105-114.

BIRKBECK DANIEL P, MOY OWEN. (1997) Anatomy of upper extremity skin flaps. Hand clinics. May. 1997. Vol. 13 N. 2. p. 175-188.

BROWNE EARL Z: (1992). Principios generales en el tratamiento de las lesiones cutáneas. En: Mc Carthy Joseph G. May James. Editor. Cirugía plástica. La Mano. Tomo 1 Madrid España. Editorial Médica Panamericana. SA. 1992. p. 197-207.

BROWNE EARL Z. (1993). Skin Grafts. En: Green David P. Editor. Operative Hand surgery III edition. USA Churchill Living stone. 1993. p. 1711-1740.

COHEN BENJAMÍN E. (1996). Soft- tissue coverage of the upper extremity. En: American society for surgery of the hand. Editor: hand surgery update. II edition. USA American academy of orthopedic surgeons. 1996. p. 281-288.

ERIKSSON ELOF. (1996) Physiology of wound repair. En: American Society for surgery of the hand editor. Hand surgery update II edition USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 263- 270.

- HALBERT CYRIL f, WEI FU-CHAN. (1997). Neurosensory free flaps: digits and hand. Hand clinics. 1997. Vol. 13 N. 2. p. 251-562.
- HOLEVICH E. PANEVA HOLEVICH SOFIA. (1991). Further experience with bipedicle neurovascular island flap in thumb reconstruction. J. Hand surgery American volume. July 1991. Vol. 16-A N. 4. p. 594-597.
- ISELIN MARC: (1958) Cirugía de la Mano. Atlas de anatomía y técnica operatoria. Madrid. Ediciones Morata. 1958. p. 98-153.
- LESAVOY MALCOLM A. (1992). Colgajos y vías de abordaje. En: McCarthy Joseph G. May James. Editor. Cirugía Plástica. La Mano. Vol. 1 Madrid España. Editorial Médica Panamericana SA. 1992. p. 208-226.
- LINEA WEAVER WILLIAM C. BUNKE HARRY J. (1991). Flap reconstruction of the hand. En: Jesse Jupiter Editor: Flynn's hand surgery fourth edition. Boston Massachusetts. 1991. p. 607-628.
- Mc GREGOR LAN A. (1993). Técnicas fundamentales en Cirugía Plástica. Barcelona España. Masson Salvat 1993. p. 37-62 / 63-120.
- MIH ALEXANDER D. (1997) Pedicle flaps for coverage of the wrist and hand. Hand Clinics. May. 1997. Vol. 13 n 2. p. 217-228.
- MINGUELLASOLA JUAN. (2001). Malformaciones de la mano. Barcelona España Masson SA 2001. p. 83-102.
- NERLICH MICHAEL L. TSCHERNE HARALD (1992). Biology of soft tissue injuries. En: Browner Bruce D... et al. Editor. Skeletal Trauma USA W. B. Saunders company 1991. p. 77-94.
- SALISBURY ROGER E. (1992) Tratamiento de la mano quemada En: McCarthy Joseph G. May James Editor. Cirugía Plástica La Mano Vol. 2 Madrid España editor. Edición Médica Panamericana SA 1992. p. 1156-1175.
- SANDERS WILLIAM E. (1993). Principles of Micro vascular surgery. En Green David P. Editor Operative hand surgery III edition USA Churchill Living stone. 1993. p. 1039-1084.
- SHERMAN RANDOLF ECKER JEFFREY. (1992) Soft tissue coverage En. Browner Bruce D. et al. Editor Skeletal trauma USA W. B. Saunders Company 1992 p.337-366.
- WOOD MICHEL B. (1997) Composite free flaps of the hand. Hand clinics May-1997. Vol. 13 N. 2. p. 231-238.
- ZANCOLLI EDUARDO COZZI ELBIO P. (1993) Atlas de anatomía quirúrgica de la mano. Madrid España Editorial Medica Panamericana SA 1993. p. 1-146.

Tendones Flexores

- BUNNELL STERLING (1951) Cirugía de la mano. Barcelona España. Publicaciones Médicas José Janes editor 1951. p. 459-519.
- CAILLIET RENE. (1985) Síndromes dolorosos Mano. III edición México. Editorial El manual moderno SA. 1985. 121-139.
- DE ROOS W K ZEEMAN R J. (1991) Flexor tendon rupture in the palm of the hand. J. hand surgery American volume. Jul. 1991. Vol. 16-A N. 4. P.663-665.
- ERTEL ALAN N. (May. 1989) Flexor tendon ruptures in rheumatoid arthritis. Hand clinics May 1989. Vol. 5 N. 2. p. 177-190.
- GRUNDBERG A. B. A. KNOTTED. (1992). Tendon for a spacer in interpositional arthroplasty. Hand surgery American volume. May. 1992. Vol. 17-A N. 3. p.580.
- HOPPENFELD S. PIET de BOER MA. (1984) surgical exposures in orthopaedics. J. B. Lippincott Company USA 1984. p.178-181.

- KLEINERT HAROLD E. (1991). Primary and secondary repairs of flexor and extensor tendon injuries. En: Jesse Jupiter Editor: Flynn's hand surgery fourth edition. Boston Massachusetts. Williams and Wilkins. 1991. p. 241-261.
- LANGER MARTIN BRUGG ERWIN. (2002). Injerto libre de tendón flexor de los dedos en dos tiempos. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología. Edición española. Abril- Mayo- Junio 2002. Vol. 2 N. 2. P.63-76
- LEDDY JOSEPH P. (1993). Flexor tendons – acute injuries. En: Green David P. Editor: Operatives hand surgery. III edition. USA Churchill Living stone. 1993 (123)
- LINSCHIED RONALD (2002). Historical perspective of finger joint motion: the hand – me – downs of our predecessors. J. Hand surgery American volume. 2002. Vol. 27 a N. 1. P.1- 25.
- RUS MOMPO A. Síndrome de Kiloh-Nevin o ruptura del flexor Pollicis Longus. Revista de ortopedia y traumatología edición ibérica Nov.- 1987. Vol. 31-b Fascículo 6. p. 583-585.
- STRICKLAND JAMES W. (1999) La Mano. Marban Libros SL Madrid España 1999. p. 473-524.

Tendones Extensores

- CAILLIET RENE. (1985) Síndromes dolorosos Mano. III edición México. Editorial El manual moderno SA. 1985. p.121-139.
- DAWSON WILLIAM J. SPORTS I. (1992). Spontaneous rupture of the extensor pollicis longus tendon. J. Hand surgery. American volume. May. 1992. Vol. 17-A N. 3.p. 457-458.
- DOYLE JAMES R. (1996) Extensor tendon injuries. En: American society for surgery of the hand. Editor: hand surgery update. II edition USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 149-160.
- ELLIOTT RAY A. (1992) Reparación del tendón extensor. En: Mc CARTHY JOSEPH G. MAY JAMES Editor: Cirugía plástica. La Mano. Madrid España. Vol. 1 Editorial Médica Panamericana SA. 1992. p. 395-404.
- HOPPENFELD S. PIET de BOER MA. (1984) Surgical exposures in orthopaedics. J. B. Lippincott Company USA 1984. p. 142-143.
- KLEINERT HAROLD E. (1991). Primary and secondary repairs of flexor and extensor tendon injuries. En: Jesse Jupiter Editor: Flynn's hand surgery fourth edition. Boston Massachusetts. Williams and Wilkins. 1991. p. 241-1-261.
- REGNARD P.J. TROVILLOUD P. OBADIA J.F. Et Al. (1985). Extensor Tendón injuries. Presentation of a series of ninety-nine cases. Annals of hand surgery 1985.p.35-61.
- RULAND WERNER ORTWIN. (1999). Lesiones óseas de tendones extensores en los dedos largos. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología edición española. Abril-Junio 1999. Vol. 8 N. 2. p. 127-133.
- STRICKLAND JAMES W. (1999) La Mano Marban Libros SL Madrid España 1999. p. 539-565.

Fracturas del tercio distal del radio

- BERGER RICHARD A. (1996). Anatomy and basic biomechanics of the wrist. En: American society for surgery of the hand. Editor. II edition USA. American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 47-62.
- BOWERS WILLIAM. (1993). the distal radio ulnar joint. En Green. David P. Editor. Operative hand surgery III edition USA Churchill Living stone. 1993. p. 973-1020
- DELGADO ALAMINOS MA: VIDAL MARTIN DE ROSALES Y COL. (1998) Fracturas de la extremidad distal del radio en la edad pediátrica. Tratamiento mediante la técnica de Karpánji. Revista de la sociedad andaluza de traumatología y ortopedia. 1998 /1. Año XVIII. P. 89-94.
- GILULA LOUIS A. (1996). Imaging and evaluation of the wrist. En: American society for surgery of the hand. Editor: Hand surgery update. II edition USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 63-76.

- HIPP JOHN A. CHEAL EDWARD J. (1992). Biomechanics of fractures. En: Browner Bruce D. Et al. Editor: Skeletal trauma. USA W. B. Saunders Company. 1992. p. 95-0125.
- KATZ MARK A. BEREDJIKLIAN BOZENTKA DAVID. et al. (2001). Computed tomography Scanning of intra articular distal radius fractures : does it influence treatment ? J. Hand surgery American volume. May. 2001 vol. 26- A N. 3. p. 415-421.
- KOZIN SCOTT HAL – BERLET ANTHONY C. (1992). Hand book of common orthopaedic fractures. II edition USA. Medical Surveillance. 1992. p. 14-19.
- Mc MURTY ROBERT Y. JUPITER JESSE. (1992) Fractures of the distal radius. En: Browner Bruce D... et al. Editor: Skeletal Trauma USA. W. B. Saunders Company. 1992. p. 1063-1094.
- PALMER ANDREW K. (1993). Fracture of the distal radius. En: Green David P. Editor. Operative hand surgery. III edition USA Churchill Living stone. 1993 .p. 929-974.
- PERCHA G. SERBERT F. J. FELLINGER M. (2002) Osteosintesis de fracturas intra articulares de radio distal con apoyo artroscopico. Técnica quirúrgica en ortopedia y traumatología. Oct- Dic 2002. Vol. 9 N. 4 .p. 194-201.
- ROZENTAL TAMARA BEREDDIKLIAN PEDRO K. Et Al. (2002). Open fractures of the distal radius. J. hand surgery American volume 2002 Vol. 26-B N.6. p. 77-85.
- SANDERS WILLIAM E. (1996) Distal radius fractures En. American society for surgery of the hand. Editor Hand surgery update II edition USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 117-126.
- ZAMORA NAVAS P. COLLADO TORRES F DE LA TORRE SOLIS F. J. TORRES J. (1998) Resultado del tratamiento de fracturas del extremo distal del radio. Revista de la Sociedad Andaluza de traumatología y ortopedia. 1998. p. 3-15.
- ZEMEL NORMAN P. (1987) the prevention and treatment of complications from fractures of the distal radius and ulna. Hand clinics. Feb- 1987. Vol. 3 N.1. P.1-12.

Transferencias tendinosas

- BOWERS RICHARD W, FOX EDWARD L. Fisiología del deporte. III edición. Buenos Aires Argentina. Editorial Médica Panamericana SA. 1997. p. 102-131.
- BRAND PAUL W. (1991) Tendon transfers in the forearm. En: .Jesse Júpiter Editor. Flynn' s. Hand Surgery. Fourth Edition. Boston Massachussets 1991. p. 490-506.
- BRAND PAUL W. (1992) Transferencias tendinosas en el tratamiento de las parálisis. En: Mc Carthy Joseph G May James Editor. Cirugía plástica. La Mano. Madrid España. Editorial medica Panamericana SA. 1992. p. 689-730.
- BRUSHART THOMAS M. (1996). Peripheral nerve biology. En: American Society for surgery of the hand. Editor: Hand surgery update. II edition. USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 209-220.
- BURKHALTER WILLIAM E. (1993) Median nerve palsy. En: Green David P. Editor: Operative Hand surgery. III edition USA Churchill Living stone 1993. p. 1419-1448.
- CASTRO SÁNCHEZ CESAR. (1980) Anatomía normal aplicada a la exploración en ortopedia y traumatología. Caracas. Edición N. 1. Editora San José. 1980. p. 235.
- COHEN BENJAMIN E. (1992) Tratamiento de las lesiones cutáneas del pulgar. En: MC Carty Joseph G. May James Editor: Cirugía plastica. La Mano. Madrid España. Vol. 2 Editorial Medica Panamericana. SA. 1992. p. 84-88.
- GREEN DAVID P. (1993) Radial nerve palsy. En: Green David P. Editor: operative hand surgery. III edition USA Churchill Living stone. 1993. p. 1401-1418.
- MASQUELET A. (1989) Proximal combined nerve paralysis. Hand Clinics Feb- 1989. Vol. 5 N.1. p. 43-52.

Mc CARROLL H. RETTON: (1996). Tendon transfers En: American society for surgery of the hand. Editor: Hand surgery update II edition USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996 .p. 161-172.

NIGET HENRY. (1992) Transposición del extensor indicis para recuperación de la extensión del pulgar en caso de ruptura del tendón de m. Extensor pollicis longus. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología edición española abril – junio 1992. Vol. 1 N. 2. p. 84-88.

OMER GEORGE E. (1993). Ulna nerve palsy. En Green David P. Editor. Operative hand surgery III edition USA Churchill Livingstone 1993. P.1499-1466.

STRICKLAND JAMES W. (1999) La Mano Marban Libros SL Madrid España 1999. p. 319-350.

Mano muñeca reumática

ALLIEU YVES, CANOVAS FRANCOIS, CHAMMAS MICHEL Y COLABORADORES. (Enero- Marzo 1996) Cirugía de la muñeca reumática mediante un abordaje distal combinado con artrodesis radio lunar. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología. Edición española. Vol. 5. N. 1 p. 33-47.

CLAYTON MACK. (1989) Historical Perspectives on surgery of the Rheumatoid hand. Hand Clinics. May. 1989. Vol. 5 N. 2. p. 111-114.

DINGES HARALD- THABE TTEINER. (1997) Sinovectomia de la muñeca y estabilización radio carpiana mediante transposición tendinosa. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología edición española. Abril- junio 1997. Vol. 6 N. 2. p. 77-86.

ERTEL ALAN N. (May. 1989) Flexor tendon ruptures in rheumatoid arthritis. Hand clinics May 1989. Vol. 5 N. 2. p. 177-190.

FELDON PAUL , MILLENDER LEWIS H, NALEBUFF EDWARD A. (1993) Rheumatoid arthritis in the hand and wrist. En: Green David P. Editor. Operative hand surgery III edition. USA Churchill living stone. 1993. p. 1587-1690.

FELDON PAUL (1996) Rheumatoid Arthritis En: American society for surgery of the hand. Editor: Hand surgery update. II edition USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 173-182.

INOVE G. TAMURA Y. (2001) surgical treatment for recurrent dislocation of the extensor carpi ulnaris tendon. J. British society for surgery of the hand. December 2001. Vol. 26-B N. 6. p. 556-559.

LESLIE BRUCE M. (1997). Rheumatoid Extensor ruptures, hand clinics. May. 1989. Vol. 5 N. 2. p. 191-202.

MADDEN JOHN W. (1992). Mano Reumática. En: Mc Carty Joseph G. May James Editor: Cirugía Plástica. La Mano. Vol. 1. II edición Madrd España. Editorial Médica Panamericana SA. 19922 p. 468-497.

NALEBUFF EDWARD A. AUSTIN GREGORY. (1991). Rheumatoid hand surgery. En: Jesse Jupiter Editor: Flynn's hand surgery fourth edition Boston Massachusetts. Williams and Wilkins 1991. p. 387-406.

PELLEGRINI VICENT P. (1996). Osteoarthritis En. American society for surgery of the hand. Editor Hand surgery update. II edition USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 183-196.

SAVAGE ROBERT C. (1992). Tenosinovitis de mano y muñeca. En McCarthy Joseph G. May James. Editor. Cirugía de la Mano. Madrid España. Editorial Médica Panamericana SA 1992 .p. 498-527.

SIMMEN BEAL R. (1994) Artroplastia de las articulaciones inter falangicas proximales de la mano mediante abordaje palmar de estas. Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología edición Española enero-marzo 1994. Vol. 3 N. 1 . p. 36-47.

STRICKLAND JAMES W. (1999) La Mano Marban Libros SL Madrid España 1999. p. 361-392.

Infecciones en la mano

BISHOP ALLEN T. (1996) Infections. En: American society for surgery of the hand. Editor. Hand surgery update. II edition. USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 395-404.

CAILLIET RENE. (1985) Síndromes dolorosos Mano. III edición México. Editorial El manual moderno SA. 1985. p. 222- 225.

CRANDON JOHN M. (1991) Common infections of the hand. En: Jesse Júpiter Editor. Flynn's Hand surgery fourth edition. Boston Massachusetts. 1991. p. 762.

HOPPENFELD S. PIET de BOER MA. (1984) surgical exposures in orthopaedics. J. B. Lippincott Company USA 1984. p. 191- 200.

LIGHT TERRY R (1996). Trauma and infections of the hand and wrist in children. En: American society for surgery of the hand. En: American society for surgery of the hand Editor: hand surgery update II edition USA American academy of orthopaedic surgeons. 1996. p. 369-376.

Mc GRATH MARY H. (1992). Infecciones de la mano. En: Mc Carthy Joseph G. May James Editor: cirugía Plástica. La Mano. Vol. 1 Madrid España. Editorial Médica Panamericana SA. 1992. p. 1285-1311.

STRICKLAND JAMES W. (1999) La Mano Marban Libros SL Madrid España 1999. p. 75-84.

Síndrome compartamental

CALLON ALLAN D. (1991) Vascular disorder of the upper extremity. En: Jesse Júpiter Editor. Flynn's hand surgery. Boston Massachusetts. Fourth edition Williams and Wilkins. 1991. p. 629-647.

CAMPBELL (H) ROBERT M. (1991) Tratamiento quirúrgico de las fracturas y luxaciones de la mano y la muñeca en pediatría. Clínicas Ortopédicas de norte América. 1991. Vol. 21 N. 2. p. 203-216.

MATTOUB HANI E - Yousof. (1992) Peripheral nerve anatomy and innervations patter. Hand Clinics. May 1992 Vol. 8 N. 2. p. 201-214.

RORABECK CECIL H. (1992) Compartment Syndromes. En: Browner Bruce D. Et al. Editor. Skeletal trauma USA W. B. Saunders Company 1992. P.285-310.