

TRAUMA DE MANO

ALEXANDRA CARMONA MARÍN
MARISOL PATIÑO JIMÉNEZ
DIEGO FERNANDO PEREA JARAMILLO
Dr. EMILIO AUN DAU

ASESOR
Dr. EMILIO AUN DAU
CIRUJANO PLÁSTICO, MAXILOFACIAL Y DE MANO.
PROFESOR MEDICINA UTP

TRABAJO FINAL TIPO MONOGRAFÍA
CIRUGÍA GENERAL
VIII SEMESTRE
PROGRAMA DE MEDICINA Y CIRUGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
PEREIRA
2006

TABLA DE CONTENIDO

| | Pag. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | |
| ANATOMÍA | 6 |
| HUESOS | 6 |
| Carpo | 7 |
| Metacarpo | 11 |
| Dedos | 12 |
| Huesos sesamoideos | 13 |
| Articulaciones | 13 |
| MUSCULOS DE LA MANO | 15 |
| Interoseos dorsales | 16 |
| Interoseos palmares | 16 |
| Lumbricales | 16 |
| Músculos de la eminencia tenar | 16 |
| Músculos de la eminencia hipotenar | 16 |
| LIGAMENTOS DE LA MANO | 17 |
| TÚNELES OSTEOFIBROSOS | 19 |
| TENDONES DE LA MANO | 19 |
| LA UÑA | 25 |
| CUBIERTA CUTÁNEA EN LA MANO | 25 |
| NEUROLOGÍA DE LA MANO | 26 |
| ARTERIAS DE LA MANO | 28 |
| EXAMEN DEL PACIENTE CON TRAUMA DE MANO | 30 |
| HISTORIA CLÍNICA | 30 |
| Anamnesis | 30 |
| Examen físico de la mano | 31 |
| MANEJO DE LA MANO TRAUMATIZADA | 39 |
| ANESTESIA | 40 |
| Anestesia regional | 40 |
| Procedimientos anestésicos para los nervios principales de la mano | 41 |
| MANEJO DE LESIONES VASCULARES | 42 |
| MANEJO DE LA PIEL | 43 |
| Lesiones de las puntas de los dedos | 43 |
| Quemaduras de la mano | 45 |
| LESIÓN NERVIOSA | 46 |
| LESIONES TENDINOSAS DE LA MANO | 47 |
| FRACTURAS Y LESIONES ARTICULARES DE LA MANO | 48 |
| BIBLIOGRAFIA | |

INTRODUCCIÓN

La mano es un órgano de prensión, percepción y expresión. Por el uso de nuestras manos adquirimos el conocimiento de la forma, tamaño y textura de los objetos y después combinamos estas experiencias con las impresiones provenientes de los demás sentidos para establecer en nuestra mente el conocimiento del mundo que nos rodea. No solo usamos nuestras manos como instrumentos de prensión, pinza y presión, sino que mediante nuestro cerebro, que las dirige, podemos fabricar instrumentos con un propósito definido.

Los animales inferiores poseen garras y pezuñas especializadas, pero el hombre puede construirse cualquier arma. Nuestras manos constituyen así una extensión del intelecto, ya que por su movimiento se expresa el mudo, con las puntas de los dedos educadas el ciego lee, y a través de la escritura tenemos conocimiento del pasado y lo transmitimos al futuro. La mano normal es un mecanismo pentadáctilo de diseño básico; sus movimientos más finos y su sensibilidad se han desarrollado durante el transcurso de las edades, desde el primitivo diseño anfibio. No es auto suficiente, sino que necesita el control de centros superiores. El cerebro es quien separa al hombre, pero éste, al actuar a través del mecanismo de la mano lo ha ayudado a realizarse como el maestro del universo.

Para reconstruir una mano dañada, es preciso conocer la mano normal. La cirugía de la mano es la cirugía del miembro superior porque, a pesar de que la base mecánica de la mano puede estar en el codo, su origen dinámico es el cerebro. Todos los movimientos del hombro, codo y antebrazo se hallan destinados a colocar a la mano en posición adecuada para la función. Estas partes pueden ser normales, pero sin una mano móvil y sensible su uso es muy limitado. Así mismo, una mano normal sin un codo y hombro estables solo constituye una débil ayuda. La mano derecha es, por lo general, la dominante. La disposición de los objetos en el mundo físico, como en el girar de los tornillos, manivelas de puertas y manijas requieren la supinación, la cual es más fuerte que la pronación.

El uso dominante de la mano izquierda varía entre el 10 al 30 por ciento de la población y se considera algo más alta sobre todo en niños y jóvenes y en algunos países, como por ejemplo Inglaterra. La verdadera ambidestreza o bilateralidad es rara. La dominancia se transfiere con facilidad en el joven, después de un traumatismo o enfermedad paralítica.

La piel de la superficie central de la mano y los dedos es resistente y gruesa para soportar el desgaste. Cubre un grueso "pad" o almohadilla adiposa con muchos tabiques fibrosos. No es muy móvil y permite pocas maniobras plásticas. Un sistema de surcos donde la piel es adherente a las capas profundas permite el cierre de la mano sin que protuyan gruesos pliegues. En el dorso la piel es débil,

suave y extensible, y su capa subcutánea es laza y plegable. Al cubrir una superficie convexa, es flexible para permitir el cierre del puño. Diminutos pliegues orientados en ángulo recto a la línea de tracción reemplazan en el dorso los pliegues de la superficie ventral y especiales exuberancias sobre las articulaciones digitales permiten a la cubierta cutánea estirarse sobre estas áreas en la máxima flexión.

Sobre la eminencia tenar la disposición de pliegues longitudinales y transversales permite una infinita combinación de movimientos del pulgar. La piel palmar carece de pigmento y vello pero esta bien provista de glándulas sudoríparas. En el dorso la piel tiene pilosidad, excepto sobre los segmentos distales y a veces medios. Por delante de la articulación interfalángica media hay dos pliegues flexores pero solo uno y ligeramente proximal marca el nivel de la articulación distal. Un pliegue único en el segmento proximal del dedo identifica el borde distal de la palma o la comisura, que se extiende en sentido ventral hasta el tercio medio de la falange proximal. En el dorso, la base del pliegue interdigital es más proximal, y por razones cosméticas esta apariencia declive del pliegue interdigital debe reconstruirse en las operaciones por sindactilia.

De modo normal se ven dos pliegues en la palma: el proximal o tenar para uso del pulgar, y el distal, que corre desde la comisura entre índice y medio hacia el borde cubital, para uso de los tres dedos cubitales. Un pliegue compuesto, cuya línea se extiende desde el extremo distal de la eminencia tenar hasta el extremo cubital del pliegue distal se denomina con frecuencia pliegue medio palmar. Representa el nivel de acción de la articulación digital proximal. Como al flexionarse los pulpejos tocan normalmente este pliegue, puede utilizarse la medición de la distancia entre pulpejo y pliegue para documentar los trastornos de la flexión de los dedos. El pliegue tenar permite un amplio campo de movilidad del pulgar. De esta manera los pliegues longitudinales para el movimiento hacia delante de oposición y el de reposición se presentan como pliegues transversales en la base para la flexión.

La comisura entre pulgar e índice es laxa y plegable y posee pliegues oblicuos cambiantes para los movimientos que acercan o alejan el pulgar a la palma de la mano. Aparecen pliegues transversos cuando el pulgar se aproxima al dedo índice. En cada dedo los pliegues flexores dividen la grasa subcutánea en tres "pads" o almohadillas. Cada pliegue solo se extiende hasta la línea media lateral. La piel se halla fijada en forma directa a la vaina tendinosa flexora a nivel del pliegue medio. Las heridas punzantes en esta área entran directamente dentro del espacio de la vaina.

Las uñas son órganos ectodérmicos especializados para rascar, pinzar y levantar pequeños objetos. Proporcionan estabilidad adicional a los pulpejos; estos contienen gran número de receptores sensoriales. Los injertos cutáneos para

reemplazo de la piel del pulpejo jamás tienen la fina cualidad de sensibilidad o esteréognosis que posee la piel normal. Las uñas de los dedos requieren alrededor de cuatro meses para recuperar su longitud total y pueden exhibir surcos transversos correspondientes a enfermedad ocurrida dentro de los últimos cuatro meses. A los lados y en la base se incurvan en forma más acentuada esto debe recordarse en las incisiones por paroniquia. La lúnula corresponde a lo que prácticamente representa un espacio virtual, como una bolsa ungueal. El tejido celular es allí tan laxo que el espacio puede llenarse con facilidad con sangre o pus. Las uñas se adosan íntimamente a las falanges distales para dar soporte al pulpejo del dedo.

La mano es la porción del cuerpo que se lesiona con mayor frecuencia. Más del 10% de todos los pacientes evaluados en los servicios de emergencias son tratados por lesiones agudas de la mano. En nuestro medio el mayor porcentaje de las lesiones de la mano son por heridas con armas cortantes y/o herramientas cortocutundentes; luego, en porcentaje muchísimo menor, los accidentes laborales y por último los accidentes de tránsito.

TRAUMA DE MANO

ANATOMÍA

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 tres dimensiones, y el cerebro, han servido como motor evolutivo de la especie humana. Desde tiempos inmemorables se ha 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, el 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, *index*; por servir como puerta hacia el conocimiento. Al dedo medio, *impudicus*; debido a que con él se ofendía. Al dedo anular, *medicus*; debido a la antigua creencia que de él partía una vena hacia el corazón. Y al meñique, *minimus* ó *auricular*; pues en cierto modo servía para la higiene del oído.

HUESOS

La mano está constituida por 27 huesos que se agrupan en tres áreas distintas: carpo, metacarpo y dedos.

Estos en su conjunto, adoptan la forma de arcos, dos transversales (a nivel del carpo y de los metacarpianos) y los arcos longitudinales digitales (Figura 1).

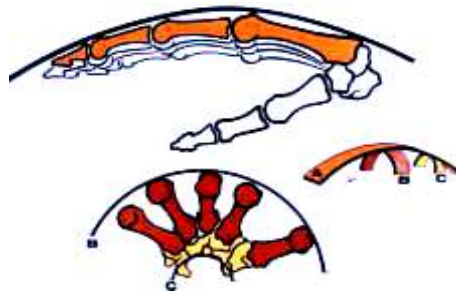


Figura 1. Arcos de la Mano

Carpo

De una forma esquemática, en la mano se puede considerar que existe un área fija, integrada por la hilera distal del carpo (trapecio, trapezoide, hueso grande [capitado] y ganchoso [hamatal]) y los metacarpianos segundo y tercero; y un área móvil, integrada por la hilera proximal del carpo (escafoides, semilunar [lunado] y piramidal [triquetral]), los metacarpianos primero, cuarto y quinto, así como las falanges. El pisiforme, clásicamente englobado en la hilera proximal, está en realidad situado en un nivel más palmar, y actúa a manera de hueso sesamoideo, insertándose en él el tendón cubital anterior (flexor ulnar del carpo).

Siendo más precisos en la anatomía, el carpo está formado por ocho huesos pequeños en dos hileras transversales, una hilera superior o antebraquial y una hilera inferior o metacarpiana:

- La primera comprende cuatro huesos: el escafoides, el semilunar (lunado), el piramidal (triquetral) y el pisiforme.
- La segunda comprende igualmente cuatro: el trapecio, el trapezoide, el grande (capitado) y el hueso ganchoso (hamatal).

Todos los huesos del carpo son irregularmente cuboideos y por consiguiente tienen seis caras. De estas seis caras, dos, la anterior o palmar y la posterior o dorsal son rugosas y están en relación con las partes blandas de la región palmar y de la región dorsal. Las otras cuatro, superior o braquial, inferior o metacarpiana, externa o radial e interna o cubital (ulnar), son lisas y están recubiertas de cartílago.

A continuación se describe cada uno de los huesos que lo componen:

- **Escafoides:** Es el hueso más voluminoso de la primera fila, que toma su nombre de su forma parecida a una barquilla o esquife. De las seis caras del escafoides, tres son articulares y las otras tres no articulares.

Caras articulares: Las tres caras articulares son: la superior, la inferior y la interna. La cara superior, o, mejor, superoexterna es sumamente convexa y se articula con el radio. La cara inferior, igualmente convexa, se articula con los dos primeros huesos de la segunda fila: el trapecio y el trapezoide. La cara interna está dividida en dos carillas secundarias por una pequeña cresta obtusa y semicircular; la carilla que está más arriba es plana y se articula con el semilunar; la carilla que está más abajo, muy excavada, se corresponde con la parte externa de la cabeza del hueso grande (capitado).

Caras no articulares: Las tres caras no articulares son la externa, la anterior y la posterior. La cara externa está formada por un grueso tubérculo, que sobresale hacia delante y afuera: es el tubérculo del escafoides, en el cual viene a insertarse el ligamento lateral externo de la articulación de la muñeca. La cara posterior o dorsal es muy estrecha y está representada por un canal rugoso que se dirige oblicuamente hacia abajo y afuera. La cara anterior o palmar, estrecha en su parte superior, se ensancha considerablemente en la inferior donde se corresponde con el tubérculo escafoideo.

- **Semilunar:** Llamado así porque tiene la forma de media luna con la concavidad mirando hacia abajo, el semilunar dispone de cuatro carillas articulares para con los huesos inmediatos y dos carillas no articulares.

Carillas articulares: Las cuatro carillas articulares son: una carilla superior, de forma convexa, para el radio; una carilla inferior, cóncava de delante atrás (cara semilunar), para la cabeza del hueso grande y la extremidad superior del ganchoso; una carilla externa, plana y muy pequeña, para el escafoides; y una carilla interna, plana también, pero mucho más grande, para el piramidal.

Carillas no articulares: de las dos carillas no articulares del semilunar, la anterior es convexa y la posterior plana. Ambas son rugosas, pero no se inserta en ellas ningún músculo.

- **Piramidal:** el piramidal tiene la forma de una pirámide, cuya base mira hacia arriba y afuera. Presenta cuatro carillas articulares y dos no articulares.

Carillas articulares: las carillas articulares son: una carilla superior, convexa e irregular, en relación con el ligamento triangular de la articulación radiocubital inferior; una carilla inferior, cóncava, para el hueso ganchoso; una carilla externa, plana, para el semilunar; y una carilla anterointerna redondeada, para el pisiforme que algunas veces es plana y otras ligeramente convexa.

Carillas no articulares: las dos carillas no articulares del piramidal son la anterior y la posterior. La cara anterior o palmar es estrecha, rugosa y prolongada de arriba abajo y de fuera a dentro. La cara posterior o dorsal es muy ancha y presenta en su parte inferior e interna una cresta transversal, la cresta del piramidal, destinada a inserciones ligamentosas. La cresta del piramidal termina por dentro en el tubérculo del piramidal en el cual se inserta el fascículo posterior del ligamento lateral interno de la articulación de la muñeca. Por encima y por debajo de la cresta se observan surcos con numerosos agujeros vasculares.

- **Pisiforme:** hueso alargado en sentido vertical, ligeramente aplanado de fuera a dentro y que presenta dos extremos y cuatro caras.

Extremos: el extremo superior, ordinariamente el mayor de los dos, está dirigido hacia arriba y un poco hacia fuera. Esta extremidad no pasa del nivel de la carilla articular. El extremo inferior, se extiende más o menos, en forma de grueso mamelón o de eminencia piramidal, más allá del nivel inferior de la carilla articular. Este extremo sirve de inserción a fascículos ligamentosos que se insertan en parte en el hueso ganchoso y en parte en el quinto metacarpiano.

Carillas: las cuatro caras del pisiforme, generalmente mal determinadas, se dividen en posterior, anterior, interna y externa. La cara posterior, en relación articular con el hueso piramidal, presenta una pequeña carilla, redondeada u oval, plana o ligeramente excavada. La cara interna, convexa y más o menos rugosa, presta inserción al ligamento lateral interno de la articulación de la muñeca. La cara externa presenta la mayoría de las veces un canal longitudinal que, muy pronunciado en la parte superior, se va alargando gradualmente a medida que se acerca al extremo inferior. Este canal corresponde a la arteria cubital y a la rama profunda del nervio cubital. En la cara anterior se insertan el aductor del meñique y el cubital anterior.

- **Trapezio:** situado entre el escafoides y el primer metacarpiano, tiene tres carillas articulares y tres carillas no articulares

Carillas articulares: son, una carilla superior triangular y ligeramente cóncava, para el escafoides; una carilla inferior, cóncava en sentido transversal y convexa en sentido anteroposterior (en forma de silla de montar), para la extremidad superior del primer metacarpiano; una carilla interna, cóncava por arriba para el trapezoide, plana por abajo para la parte externa del segundo metacarpiano; una pequeña cresta obtusa, de dirección transversal, indica el límite de estas dos caras secundarias.

Carillas no articulares: la cara anterior es relativamente estrecha, sobre todo en su parte interna. En su parte externa se observa un canal profundo, destinado al paso del tendón del palmar mayor. Este canal está limitado por fuera por una fuerte apófisis lineal que se dirige oblicuamente hacia delante y adentro, llamado tubérculo del trapezio. La cara posterior es desigual, rugosa y con numerosos agujeros. En sus dos extremos, hay dos pequeños tubérculos destinados a inserciones ligamentosas. La cara externa es cuadrilátera y rugosa, y también presta inserción a ligamentos.

- **Trapezoide:** se encuentra situado entre cuatro huesos, el escafoides por arriba, el segundo metacarpiano por abajo, el trapecio por fuera y el hueso grande por dentro presentando por tanto cuatro carillas articulares. Además, presenta dos carillas no articulares.

Carillas articulares: carilla superior de forma triangular y ligeramente cóncava para la articulación con el escafoides, carilla inferior convexa en sentido transversal y notablemente prolongada de delante atrás para la articulación con el segundo metacarpiano; para el trapecio, dispone de la carilla externa, convexa; para el hueso grande, por último, una carilla interna irregularmente plana.

Carillas no articulares: la cara anterior o palmar, correspondiente a la palma de la mano, y cara posterior o dorsal. Ambas son rugosas, siendo además la dorsal mucho más extensa que la palmar.

- **Grande:** es el más voluminoso de todos los huesos del carpo. Está formado de tres porciones: una porción superior, redondeada, la cabeza; una porción inferior, muy voluminosa, el cuerpo; y otra porción media, más o menos estrecha, el cuello. También presenta carillas articulares y carillas no articulares.

Carillas articulares: en todo su perímetro se articula con los huesos inmediatos, disponiendo de las siguientes carillas: en su cara superior, una carilla articular convexa y semilunar; en su cara externa, una primera carilla, convexa, situada hacia arriba, para la concavidad del escafoides y una segunda carilla, plana y más pequeña, situada hacia abajo, para el trapezoide; en su cara interna, una extensa carilla, a la cual se añade frecuentemente otra más pequeña, para la articulación de esta cara con el hueso ganchoso; en su cara inferior, tres carillas contiguas, pero separadas por crestas generalmente muy visibles, para el segundo, el tercero y el cuarto metacarpianos; de estas tres carillas metacarpianas, la carilla media, destinada al tercer metacarpiano, es ancha y triangular, de base posterior; la carilla externa, destinada al segundo metacarpiano, es estrecha y prolongada de delante atrás; finalmente la carilla interna, destinada al cuarto metacarpiano, es muy pequeña y está limitada a la parte posterior del hueso.

Carillas no articulares: ocupan también aquí la cara palmar y la cara dorsal del hueso. Estas dos carillas presentan por arriba un canal transversal que señala el cuello, y por debajo de este canal, una superficie rugosa en la cual existen numerosos agujeros vasculares. Por último, en la parte posterior y externa del hueso grande se encuentra la apófisis del hueso grande, que se dirige oblicuamente hacia el cuarto metacarpiano articulándose con él.

- **Ganchoso:** es el último de la segunda fila del carpo. Mucho más ancho en su parte inferior que en la superior, se parece bastante a una pirámide, cuya base está en relación con los dos últimos metacarpianos.

Carillas articulares: ocupan toda la circunferencia del hueso. La cara inferior o base presenta dos carillas articulares yuxtapuestas, ambas cóncavas. La externa está en relación con el cuarto metacarpiano; la interna, con el quinto. Estas dos carillas juntas tienen la forma de una silla de montar. La extremidad superior o vértice ofrece la forma de un borde obtuso dirigido de delante atrás; sobre éste se sitúa el semilunar. A cada lado de este borde y ganando las caras laterales del hueso, se extienden dos carillas articulares una interna, muy oblicua, que mira hacia arriba y adentro, para el piramidal, y otra externa vertical, que mira hacia fuera, para el hueso grande.

Carillas no articulares: son las caras anterior y posterior. La cara dorsal es muy ancha, rugosa, sembrada de agujeros. De la cara anterior o palmar nace una larga apófisis, la apófisis unciforme. Esta apófisis, aplanada transversalmente, se encorva a manera de gancho. De estas dos caras, la externa forma parte del canal carpiano y la interna presenta un canal que se prolonga sobre el borde inferior y por el que corre la arteria cubitopalmar. El vértice de la apófisis unciforme, redondeado y obtuso, da inserción al ligamento anterior del carpo.

Metacarpo

El metacarpo constituye el esqueleto de la región palmar y consta de cinco huesos, denominados metacarpianos numerados del uno al cinco contados desde el pulgar hacia dentro.

Los metacarpianos son huesos largos, con un cuerpo y dos extremos, uno superior o proximal y el otro inferior o distal. El cuerpo es ligeramente curvo en el sentido longitudinal, prismático y triangular, y por consiguiente tiene tres caras y tres bordes. En la extremidad superior o carpiana, los metacarpianos muestran cinco carillas, tres articulares y dos no articulares. La extremidad inferior o digital tiene la forma de una cabeza articular, aplanada en sentido transversal; se articula con la primera falange de los dedos.

En ellos se insertan músculos que sirven para los diversos movimientos de la mano, así:

- Primer metacarpiano:

- Abductor largo del pulgar
 - Extensor corto del pulgar
 - Interóseo dorsal
 - Oponente del pulgar
- Segundo metacarpiano
- Primer radial externo
 - Palmar mayor
 - Aductor del pulgar
 - Primer interóseo palmar
 - Primer interóseo dorsal
- Tercer metacarpiano
- Segundo radial externo
 - Aductor del pulgar
 - Segundo interóseo dorsal
 - Tercer interóseo dorsal
- Cuarto metacarpiano
- Segundo interóseo palmar
 - Tercer interóseo dorsal
 - Cuarto interóseo dorsal
- Quinto metacarpiano
- Cubital posterior
 - Tercer interóseo palmar
 - Oponente del meñique
 - Cuarto interóseo dorsal

Dedos

Son órganos muy móviles esenciales para la prensión y el tacto. Sus huesos están articulados con los metacarpianos y también se numeran del 1 a 5 comenzando por el pulgar. Están formados por tres columnitas decrecientes que se denominan falanges (primera [proximal], segunda [intermedia] y tercera [distal] falanges) aunque a veces reciben los nombres de falange, falangina y falangeta. El pulgar solo consta de dos falanges, faltando la segunda.

Todas las falanges tienen una estructura parecida, distinguiéndose un cuerpo y dos extremos. Son numerosos los músculos que se insertan en estas falanges, así:

➤ Primera falange:

- En la del pulgar, cuatro músculos; el abductor corto del pulgar, el flexor corto del pulgar, el aductor del pulgar y el extensor corto del pulgar.
- En la del índice, dos músculos, el primer interóseo dorsal y el primer interóseo palmar.
- En la del medio, igualmente dos músculos. Segundo y tercer interóseos dorsales.
- En la del anular, también dos músculos, el segundo interóseo palmar y el cuarto interóseo dorsal.
- En la del meñique, tres músculos, el tercer interóseo palmar, el flexor corto del meñique y el abductor del meñique.

➤ En la segunda falange:

- En la del índice, el flexor común superficial de los dedos, el extensor común de los dedos y el extensor propio del índice.
- En las del medio y del anular, el flexor común superficial de los dedos y el extensor común de los dedos.
- En la del meñique, el flexor común superficial de los dedos, el extensor común de los dedos y el extensor propio del meñique.

➤ En la tercera falange:

- En la del pulgar, el extensor largo del pulgar, el flexor largo del pulgar y a veces el abductor corto del pulgar.
- En las del índice, medio, anular y meñique, el extensor común de los dedos, los interóseos palmares y dorsales, los lumbricales y el flexor común profundo de los dedos.

Huesos Sesamoideos

Son elementos óseos de pequeño tamaño, situados por encima de los demás huesos e incluidos en ligamentos o tendones. Por regla general, se encuentran en la superficie anterior cinco de ellos, distribuidos de la forma siguiente: dos en la articulación metacarpofalángica del pulgar, uno en la interfalángica del mismo dedo y otro en cada una de las articulaciones metacarpofalángicas del segundo y quinto dedos.

Articulaciones

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 en “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 (movimiento de oposición)
- c. Circunducción (suma de movimientos)

Al detallar una articulación interfalángica, 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 anteflexor carpometacarpiano 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 anteflexor 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 aducir, 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.

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. (Figura 2).

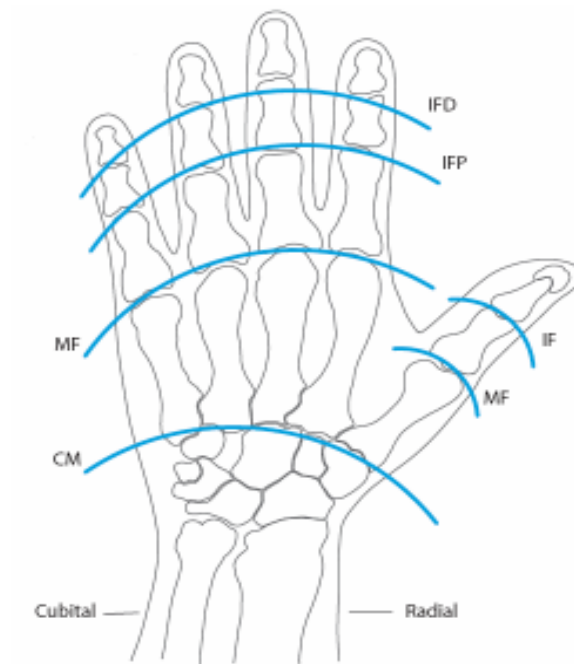


Figura 2. Ejes de la mano. (CM, Articulación Carpometacarpiana; MF, Articulación Metacarpofalángica; IF, Articulación Interfalángica; IFP, Articulación Interfalángica Proximal; IFD, Articulación interfalángica Distal)

MÚSCULOS DE LA MANO

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 (por ejemplo el producido por la inmovilización post trauma), pueden conducir a pérdidas de la potencia funcional y del tamaño.

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.

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

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

Supinador largo (*Brachioradialis*)
Abductor largo del pulgar (*Abductor pollicis longus*)
Extensor corto del pulgar (*Extensor pollicis brevis*)
Primer radial externo (*Extensor carpi radialis longus*)
Segundo radial externo (*Extensor carpi radialis brevis*)
Extensor largo del pulgar (*Extensor pollicis longus*)
Extensor común de los dedos (*Extensor digitorum communis*)
Extensor propio del índice (*Extensor indicis proprius*)
Extensor propio del meñique (*Extensor digiti minimi*)
Cubital posterior (*Extensor carpi ulnaris*)

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

Pronador redondo (*Pronator teres*)
Pronador cuadrado (*Pronator quadratus*)

Palmar mayor (*Flexor carpi radialis*)
Palmar menor (*Palmaris longus*)
Flexor largo del pulgar (*Flexor pollicis longus*)
Flexor comun superficial de los dedos (*Flexor digitorum sublimis*)
Flexor comun 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 transversal del carpometacarpo.

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 de estos músculos descansan en posición palmar con relación al eje del movimiento metacarpofalángico, pero dorsal con relación al ligamento transversal metacarpiano.

Lumbricales (*Lumbricalis*)

Son cuatro, donde el I – II lumbrical se originan en la cara radial de los respectivos tendones del flexor común profundo de los dedos, el III se origina de los lados adyacentes de los tendones II – III del flexor común profundo de los dedos y el IV nace de los lados adyacentes del III – IV flexor común profundo de los dedos. Los tendones de estos músculos están situados en relación palmar al ligamento transversal 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 (*Abductor pollicis brevis*)
Oponente del pulgar (*Opponens pollicis*)
Flexor corto del pulgar (*Flexor pollicis brevis*)

Aductor del pulgar (*Aductor pollicis*)

Músculos de la Eminencia Hipotenar (Figura 3)

Abductor del meñique (*Abductor digiti minimi*)

Flexor corto del meñique (*Flexor brevis digiti minimi*)

Oponente del meñique (*Opponens digiti minimi*)

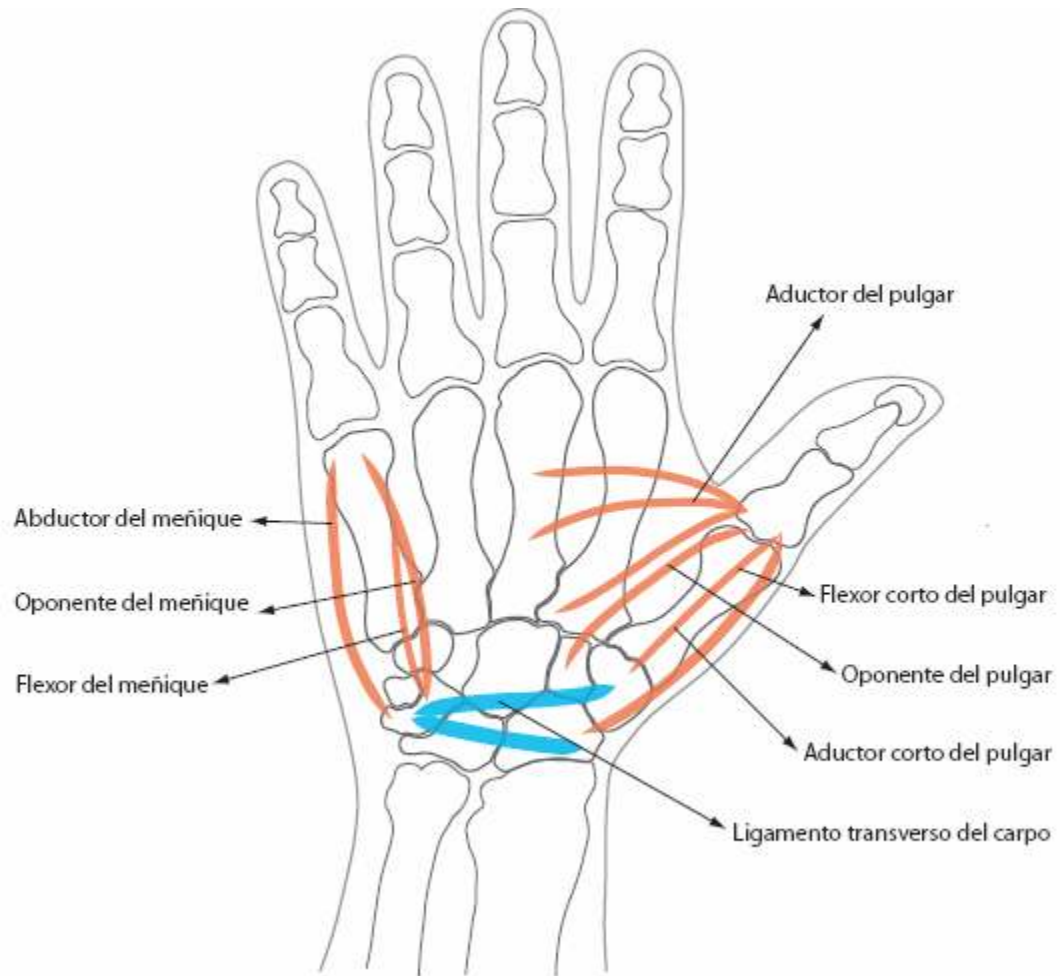


Figura 3. Esquemáticamente se muestran los músculos de la región Tenar y la región Hipotenar

LIGAMENTOS DE LA MANO

Si se imagina la articulación interfalángica en forma geométrica, como una especie de caja, podría decirse que las paredes posterior y frontal son las superficies

articulares, el piso lo formará la placa palmar (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, debe 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. La 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, pudiendo 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 palmar 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 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 tensan en flexión y muestran laxitud en extensión, lo que permite estabilidad en flexión y movilidad lateral en la extensión. (Figura 4).

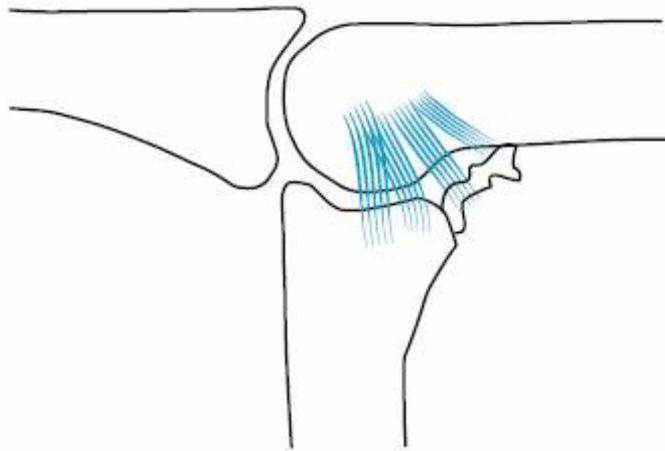


Figura 4. La articulación interfalángica produce movimientos de flexo – extensión de hasta 120° pudiendo hasta hiperextenderse, ocasionalmente, mientras que la flexión adicional es impedida por la cápsula dorsal

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 importantes, 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 palmar del segmento proximal 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).

TENDONES DE LA MANO

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.

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.

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 base de la falange distal del dedo. (Figura 5)

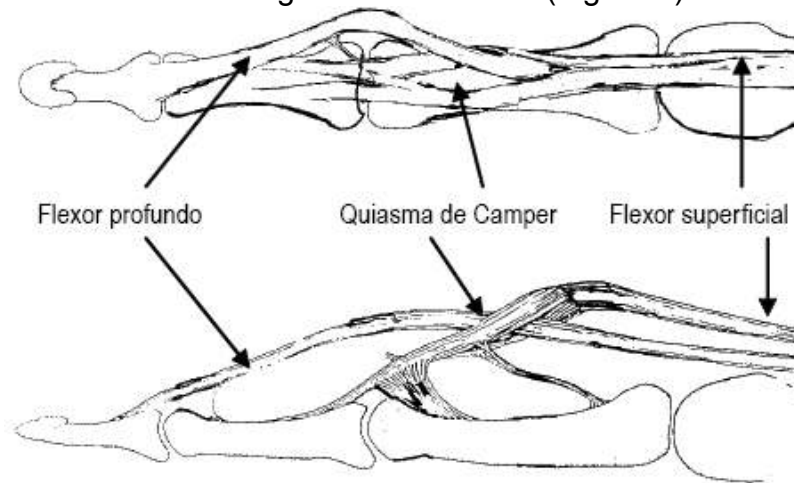


Figura 5. Disposición de los tendones del Flexor Superficial y del Flexor Profundo de los dedos

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 dos tipos (Figura 6) 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 protrusión del tendón.

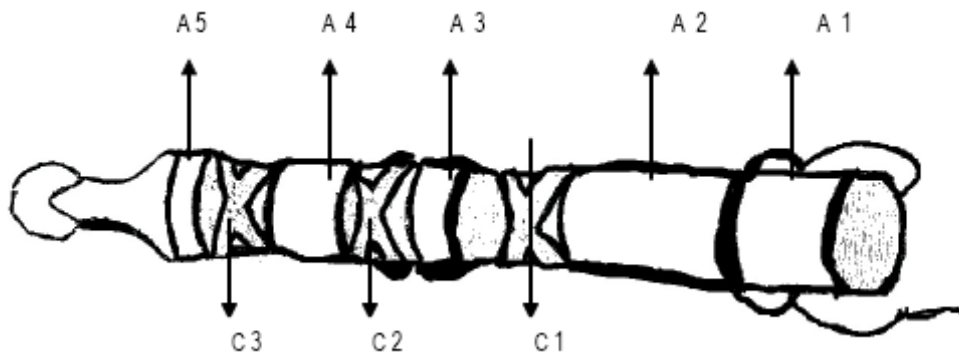


Figura 6. Disposición de las poleas a través de las cuales discurren los tendones de los músculos flexores de los dedos

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. Este, discurre por el lado radial del carpo en un plano casi similar al de los tendones del flexor profundo de los dedos.

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 su situación anatómica el tendón queda cubierto por la musculatura tenar, pasando por una polea en la falange proximal del pulgar.

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.

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: insertas en la base de la falange distal.

A nivel de los dedos, los músculos intrínsecos tienen extensiones tendinosas que provienen de los interóseos palmares y dorsales hacia las correderas radial y cubital, laterales a 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 palmar 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 efecto de tenodesis se observa al flexionar y extender de manera pasiva la muñeca).

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).

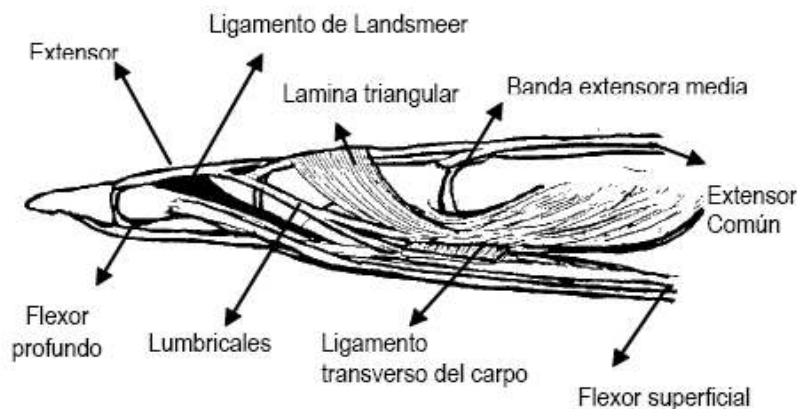


Figura 7: Ligamento de Landsmeer

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 (Figura 8). 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.

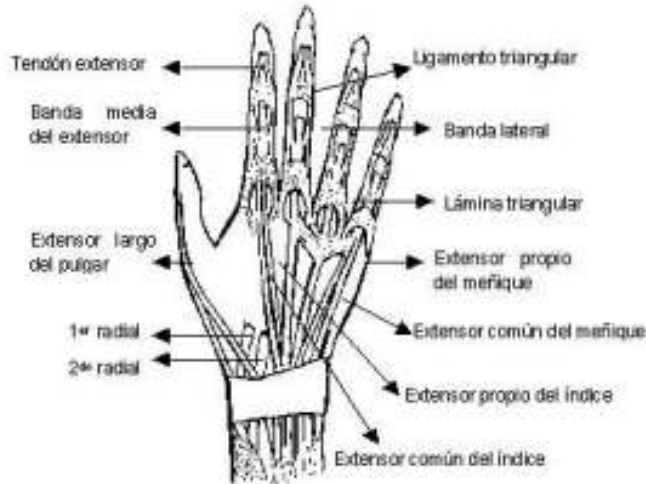


Figura 8. Tendones Extensores.

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.

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, 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

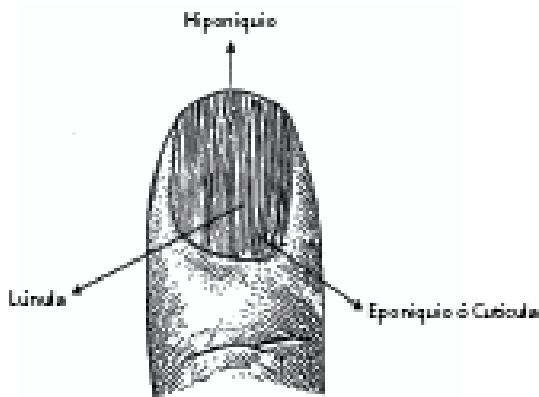
Sexto compartimiento: Cubital posterior

Debe tomarse en cuenta que la tabaquera anatómica es un espacio comprendido entre el extensor corto del pulgar y el extensor largo del pulgar. Esta es una depresión que se crea por la extensión del pulgar, por delante esta delimitada por los tendones del abductor largo y extensor corto del pulgar y por detrás por el extensor largo del pulgar, en la tabaquera se originan la vena cefálica y ramas del nervio radial superficial. Tendones de radiales externos y la arteria radial la cruzan, el suelo esta formado por apófisis estiloides de radio y escafoides, trapecio y base del 1^{er} metacarpiano.

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.

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 9)



- Hiponiquio: Capa de epidermis que se situa debajo del borde libre de la uña.
- Lúnula: Parte que es visible de la matriz ungueal.
- Eponiquio: Llamada también cutícula. Franja epidérmica delgada que va a extenderse de un borde a otro de la uña

Figura 9. Morfología de la Uña

La uña 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.

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.

CUBIERTA CUTÁNEA EN LA MANO

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 prensión 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.

Todo proceso que prolongue la etapa de fibroplasia favorecerá la formación de cicatrices hipertróficas, como sucede con las quemaduras, avulsiones, infecciones y heridas que cierran por segunda intención.

NEUROLOGÍA DE LA MANO

La mano tiene básicamente tres funciones, 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. Los nervios mediano y cubital (ulnar) son responsables de la inervación motora de la mano, además de otorgar ramos para la inervación sensitiva de ella, principalmente de su región palmar. En la región palmar y en estrecha relación con el retináculo de los músculos flexores, el ramo comunicante une los nervios digitales palmares comunes de los III y IV espacios interóseos. Además, lesiones de este ramo pueden ocurrir durante la liberación quirúrgica del canal del carpo.

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 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 (Figura 10) 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 antebrazo 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) esta 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 1^{er} y 2^{do} colateral se dirigirán a la cara radial y cubital del pulgar respectivamente, el 3^{er} colateral a la cara radial del índice, e inervando al primer lumbrical. El 4^{to} colateral inervará a la cara cubital del índice y cara radial del dedo medio, también inervando el segundo músculo lumbrical. El 5^{to} colateral inervará la cara cubital del dedo medio y a la cara radial del dedo anular.

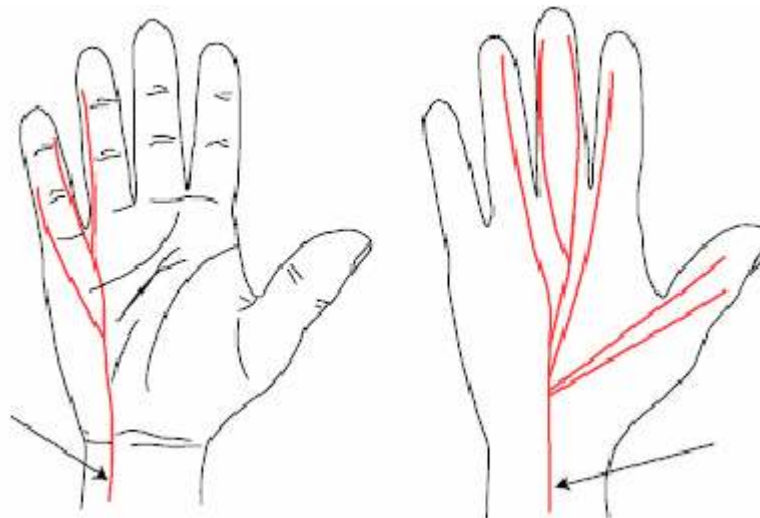
El nervio cubital (Figura 10) se origina en el plexo braquial, a nivel de los cordones lateral y medio, desciende del brazo en la cara interna y al llegar al codo desciende entre el flexor común superficial de los dedos y el músculo cubital anterior, dando una rama al mismo (cubital anterior) y al flexor 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.

Al referirnos a la inervación sensitiva de la mano, tenemos que considerar, en primera instancia, el papel preponderante que esta juega en cada acción manual que ejecutamos.

La inervación sensitiva del miembro superior proviene del plexo braquial, que se origina de las raíces C5, C6, C7, C8 y T1. La sensibilidad de la mano está dada por las terminaciones sensitivas de los tres grandes nervios del antebrazo: mediano, cubital y radial.

Los nervios más distales de mayor importancia son los colaterales digitales. Discurren por la cara palmar de cada lado de los dedos, mediales y palmares a la arteria colateral digital, conformando los paquetes neurovasculares digitales, a cada lado del túnel flexor.



Territorio del Nervio Cubital

Territorio del Nervio Mediano

Figura 10. Territorio sensorial de los nervios cubital y mediano

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, también al 3^{er} y 4^{to} 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, (Figura 11), ramas de la arteria cubital y radial. Forman sistemas llamados arcos tanto palmares como dorsales. entre los cuales esta:

Arco palmar superficial, formado 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.

Arco palmar profundo, formado 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.

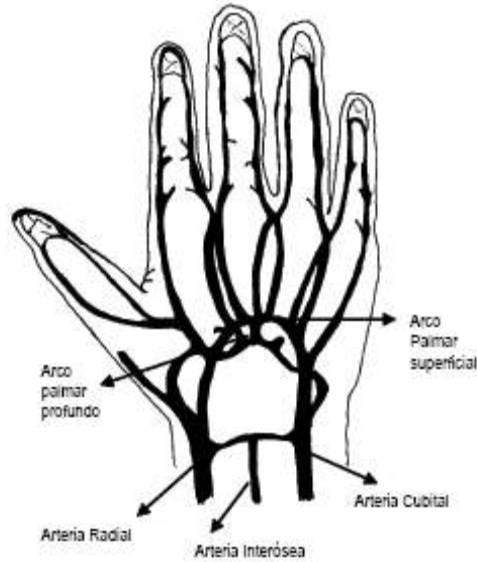


Figura 11. Suministro arterial de la mano. Vista ventral.

EXAMEN DEL PACIENTE CON TRAUMA DE MANO

El objetivo de una evaluación apropiada de la mano traumatizada es realizar un diagnóstico, identificar las estructuras individuales afectadas; además tener en cuenta la evaluación de secuelas de traumas previos, de la incapacidad temporal o permanente, de la funcionalidad de la mano antes y después del trauma y formular un plan encaminado a restaurar la función.

Antes de comenzar la evaluación de la mano, es importante mencionar que el conocimiento adecuado de su anatomía, como también la de la extremidad superior, son indispensables para diferenciar las estructuras comprometidas, comprender su valor y planear la reconstrucción estructural y funcional.

Los objetivos primarios en el servicio de urgencias, para el examen de la mano incluyen:

- 1) Obtener una historia clínica completa.
- 2) Evaluar el trauma y determinar su severidad.
- 3) Hacer los estudios diagnósticos indicados y,
- 4) Determinar, en lo posible, si el tratamiento definitivo puede realizarse en urgencias o en el quirófano

HISTORIA CLÍNICA

Anamnesis

Para obtener una historia clínica adecuada es necesario considerar que el paciente está ansioso, atemorizado, en un lugar extraño, y se encuentra a la expectativa de las consecuencias que puede traerle a corto y largo plazo su lesión. Por eso se debe tranquilizar a la persona y explicarle que las posibilidades de tratamiento dependen de su colaboración. El interrogatorio debe ser breve y conciso e incluir los siguientes datos en relación con el paciente:

Nombre, edad, sexo, dirección, teléfono, ocupación, aficiones y mano dominante. Además debe investigarse sobre todas las patologías del paciente que necesiten tratamiento por otra especialidad diferente a la del cirujano plástico; porque estas pueden tener repercusión en el trauma actual, en el plan de reconstrucción o en la recuperación. Por ejemplo pacientes con diabetes mellitus e ingesta de esteroides, pueden tener mayor riesgo de infección; pacientes con aterosclerosis, diabetes o vasculitis pueden tener pobre circulación periférica y ser malos candidatos para procedimientos de reimplante digital; la enfermedad renal crónica

asociada contraindica el uso de ciertos antibióticos (aminoglucósidos); Las Coagulopatías se deben tener en cuenta en hemorragias que no ceden, y antes de programar un procedimiento quirúrgico.

Una historia de vacunación previa contra el tétanos debe ser obtenida en cualquier paciente que consulta por un trauma abierto. El esquema de inmunización necesario se establece de acuerdo a cada paciente en particular y según las normas establecidas.

Hay que tratar de investigar sobre posición de la extremidad en el momento del trauma, el poder y naturaleza de la fuerza que induce la lesión; apoyándose en un interrogatorio organizado y en los relatos de compañeros de trabajo o familiares para determinar la verdaderas circunstancias que rodean el episodio. El tiempo de evolución del trauma, su naturaleza, el factor causante, el estado del paciente y de su mano. El mecanismo del trauma, el ambiente donde tuvo lugar el trauma y el elemento que lo causó.

Esta historia también debe incluir la presencia de traumas previos en la misma extremidad y su condición funcional anterior a la herida actual.

Examen físico de la mano

Un examen sistemático de las estructuras y órganos vitales es necesario antes de concentrarse en el examen de la extremidad traumatizada. Cuando esto se ha hecho se debe realizar un examen minucioso de la mano que debe seguir los pasos generales de una buena exploración de cualquier sistema, seguido de pruebas específicas de las funciones propias de la mano, y para las cuales es necesario un entendimiento de la anatomía regional.

Primero debe realizarse una cuidadosa inspección, que nos permita evaluar la continuidad de la piel, los sangrados, la integridad de la mano, la perfusión, el drenaje, las posiciones anormales y los edemas.

Las lesiones provocarán cambios anatómicos y funcionales característicos, que se hacen evidentes por una postura específica correlacionada con el sitio o estructura comprometidos.

Se debe palpar la extremidad comprometida y compararla con la contralateral para reconocer zonas de dolor, edema, deformidades y estructuras que nos puedan aportar datos para realizar un diagnóstico acertado. Además se debe evaluar el llenado capilar. Al realizar estas maniobras se pueden escuchar crepitos y crujidos que nos pueden hablar de ciertos tipos de lesión, como fracturas, etc.

La exploración ha de ser previa a la administración de cualquier tipo de anestesia y a la realización de isquemia del miembro; debe realizarse una aproximación a las lesiones presentes comprobando el estado vascular, sensibilidad, movilidad activa, presencia de lesiones osteoarticulares evidentes y valoración de los problemas de cobertura cutánea para poder anticipar el plan quirúrgico en espera de la revisión definitiva de las lesiones en el quirófano.

Es importante examinar los movimientos de la muñeca y la mano, en conjunto, y luego, de cada uno de los dedos a nivel de las articulaciones metacarpofalángicas, interfalángicas proximales y distales, tanto en territorio extensor como flexor (dorsal y palmar, respectivamente).

Una vez realizados estos pasos se debe proceder a un examen más minucioso de las funciones propias de la mano, que debe seguir un estricto orden para no pasar por alto ninguna lesión.

- **Exploración Vascular:** se inicia con la observación del color de la piel (cianosis o palidez), la evaluación del llenado capilar, y la palpación de pulsos periféricos (radial y cubital) a nivel de la muñeca, y, de la temperatura de la piel. Tardíamente se pueden presentar otros signos que no son específicos de la lesión vascular como dolor, parestesias y paresia. (Por ejemplo las lesiones nerviosas pueden originar alteraciones sensitivas o paresia)

El llenado capilar en condiciones de temperatura ambiental media, debe ser de 2 a 3 segundos. Si es menor se habla de un llenado capilar rápido que indica un exceso de sangre en el tejido. Cuando es mayor de 3 segundos se habla de un llenado capilar lento que indica una hipoperfusión arterial. Cuando está ausente alerta sobre una situación de isquemia.

También hay que evaluar signos del síndrome compartimental. En antebrazo: edema duro, tenso, dolor severo y extensión pasiva dolorosa de los dedos; En mano: dolor al hiperextender cada dedo en la articulación metacarpo-falángica y flexar las articulaciones interfalángicas proximales, seguidas de desviación cubital y radial.

Si la lesión es circunferencial (ring finger) con desprendimiento y retracción de la piel, se pierde la continuidad del lecho venoso, con éxtasis y muerte,

El test de Allen evalúa la integridad de las arterias radial y cubital junto con su circulación colateral a través de los arcos palmares superficial y profundo. Se realiza ocluyendo simultáneamente las dos arterias a nivel de la muñeca. El paciente empuña y abre su mano en forma repetida hasta que la mano palidece. Se suspende la presión ejercida sobre una de las arterias y el color

normal de la mano debe retornar en tres a cinco segundos. El proceso se repite con la otra arteria y puede hacerse la misma prueba en la base de cada uno de los dedos.

- **Exploración de la Sensibilidad:** Para evaluarla se necesita conocimiento de la distribución de la inervación sensitiva de la mano y sus relaciones anatómicas. La evaluación debe ser comparativa y comprende básicamente tres pruebas; el tacto superficial, que se realiza rozando el dedo y preguntando al paciente cuándo lo tocan y cuándo no; tocar con un instrumento agudo y otro romo, pidiéndole al paciente que diferencie las dos sensaciones. Para ello son útiles los dos extremos de un lápiz; y la discriminación de dos puntos

La discriminación de dos puntos, descrita por Weber y popularizada por Moberg, es muy útil para desarrollar el examen inicial de la mano; dicha medición debe hacerse en forma comparativa entre ambas manos y por áreas determinadas para cada nervio en particular; para esto se utiliza un clip para coger papel con las puntas separadas; el paciente debe mirar hacia un punto diferente al del examen e ir diciendo si siente uno o dos puntos de contacto; se debe hacer primero en la mano no lesionada, con los puntos separados un centímetro y acercándolos paulatinamente; la distancia en que el paciente no discrimine los dos puntos es el resultado de la prueba.

Otra prueba útil, especialmente en niños, pacientes inconscientes o de difícil evaluación, es la observación de la pérdida de los pliegues y sudoración de los pulpejos.

Se debe destacar que existe gran variedad individual con superposición de territorios cutáneos nerviosos, por ello la exploración sensitiva debe evaluar zonas de inervación exclusiva de un nervio como es para el nervio mediano la cara palmar del índice, para el cubital la cara palmar de la falange distal del 5º dedo y para el radial la cara dorsal del primer espacio interóseo.

- **Exploración motora:** Esta exploración dará como resultado el estado del nervio. El examen motor también puede revelar daño muscular y tendinoso, lo que lo convierte en un diagnóstico diferencial.

A continuación se mencionará una forma de examinar la integridad nerviosa.

Las lesiones del nervio radial producen una pérdida de la extensión activa de los dedos y de la muñeca que adopta una posición caída, lo que dificulta de forma muy importante la prensión de objetos, si se realiza la extensión pasiva de la muñeca la ausencia de actividad del extensor común de los dedos producirá una flexión metacarpofalángica aunque el paciente puede realizar la

extensión activa de sus articulaciones interfalángicas por la acción de los músculos intrínsecos. Los radiales son extensores y desviadores radiales de la muñeca y su estado puede valorarse pidiendo al paciente que realice este movimiento contra resistencia.

El cubital posterior, extiende la muñeca y realiza inclinación ulnar; está inervado por el interóseo posterior, rama de división motora del nervio radial, se explora pidiendo al paciente que realice estos movimientos contra resistencia.

La clínica de una lesión del nervio mediano depende del nivel de la misma. Las lesiones en la muñeca producen una pérdida del movimiento de oposición del pulgar con una anestesia en el territorio cutáneo del nervio que comprende la cara palmar del 1º, 2º, 3º dedos y la mitad radial del 4º dedo así como la zona correspondiente de la palma de la mano y la piel del dorso de las falanges media y distal de los dedos 2º y 3º y la mitad radial de la cara dorsal de las falanges media y distal del 4º. Además con gran frecuencia se asocia a lesiones de tendones flexores.

Las lesiones altas del nervio cubital, además presentan déficit sensitivo de la rama dorsal que recoge la sensibilidad de la mitad interna del dorso de la mano, salvo la mitad interna de las falanges media y distal del 3º dedo y la mitad externa de las falanges media y distal del 4º. La evaluación motora revelará la ausencia de función de los músculos inervados por el cubital en el antebrazo. Las lesiones del nervio cubital en la muñeca producen una deformidad en garra del 4º y 5º dedos, signo de Duchenne, con una hiperextensión metacarpofalángica y flexión de las articulaciones interfalángicas proximal y distal, debido a la parálisis de los músculos intrínsecos.

- **Estado de la piel:** Hay que mirar si hay predisposición a infección; como heridas abiertas, material necrótico, las cuales hay que desbridar y lavar exhaustivamente y cerrar antes de seis horas.
- **Exploración Tendinosa:** En una primera inspección la actitud y posición de la mano nos dará pistas sobre la existencia de una pérdida de la integridad musculotendinosa, la mano en posición relajada adopta una posición de cascada con una flexión progresiva de los dedos desde el índice al meñique debido al tono muscular normal, el efecto los tendones de flexión y extensión de la muñeca hace variar el grado de flexión de los dedos pero no su relación en flexión creciente del segundo al quinto. Esta relación normal (Figura 12) se verá alterada en caso de existir una interrupción en la continuidad músculo

tendinosa. Así, si un dedo sale de la cascada fisiológica con flexión de la muñeca sugiere una pérdida de la integridad del aparato extensor, mientras que si esto ocurre con la extensión de la muñeca deberemos pensar en una lesión de unidades muscular o tendinosa de los flexores del dedo implicado, además esto es un método valioso de exploración en pacientes que no colaboran o en niños.



Figura 12. Cascada normal de la mano en reposo.

Se debe tener en cuenta que las lesiones dístales comprometen tendones, y las proximales nervios (los cuales entre más proximales más daño motor, pero asociado a daño sensitivo) y que en lesiones por machacamiento, el dolor y el edema impiden la evaluación de estas heridas.

Si es posible se realizara la exploración activa de los tendones pidiendo al paciente que realice movimientos dirigidos. La exploración de los flexores superficiales se realiza pidiendo al paciente que realice una flexión activa de su articulación interfalángica proximal mientras se mantienen en extensión el resto de los dedos (Figura 13). La función del flexor común profundo se realiza pidiendo al paciente que flexione de forma activa su articulación interfalángica distal (Figura 14)

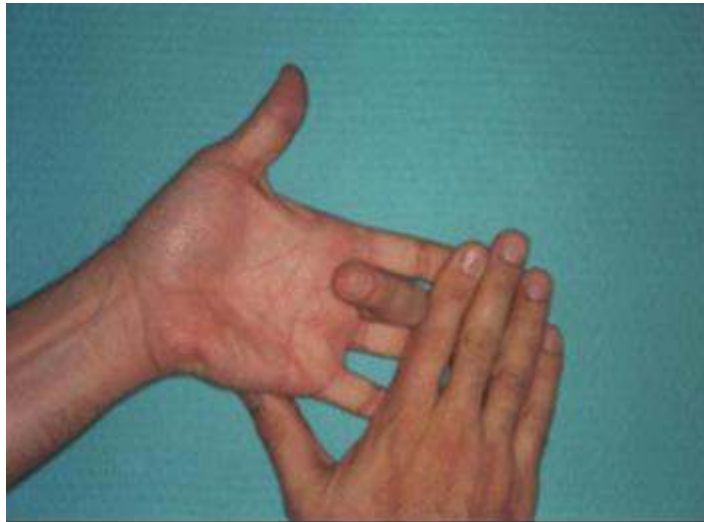


Figura 13. Exploración del flexor común superficial.



Figura 14. Exploración del flexor común profundo.

En los tendones extensores un dedo en martillo debido a laceración, ruptura o avulsión del tendón cerca de la falange distal, es fácilmente reconocible, debido a la imposibilidad de extensión de la falange distal. La ruptura de la bandeleta central del tendón extensor a nivel de la falange proximal o articulación interfalángica proximal, tardíamente presenta una deformidad en *boutonnière*, pero en las etapas tempranas el compromiso funcional de la extensión es mínimo.

La exploración de los tendones extensores de los dedos largos debe realizarse con cuidado ya que la presencia de las uniones intertendinosas en el dorso de la mano pueden ocultar una sección proximal a ellas de los tendones extensores, si hay una integridad de los extensores comunes el paciente será capaz de realizar una extensión contra resistencia de su articulación metacarpofalángica (Figura 15); interfalángica y de la articulación interfalángica distal con el dedo en extensión para valorar la integridad del tendón extensor terminal.

La función de los extensores propios del 2º y 5º dedos permiten al paciente realizar la extensión independiente de la articulación metacarpofalángica de estos dedos.

Por su parte la exploración del extensor corto del pulgar se realiza pidiendo al paciente que haga una extensión contra resistencia de la articulación metacarpofalángica del primer dedo, el extensor largo del pulgar se explora pidiendo al paciente que realice una extensión contra resistencia de la articulación interfalángica del pulgar o bien que con su palma de la mano sobre una superficie trate de elevar su pulgar por encima del plano de la misma y además el tendón es fácilmente visible (Figura 16). La integridad del flexor largo del pulgar se explora pidiendo al enfermo que realice una flexión contra resistencia de su articulación interfalángica. (Figura 17).



Figura 15. Exploración del extensor común.



Figura 16. Integridad del extensor largo del pulgar.



Figura 17. Integridad del flexor largo del pulgar.

- **Lesiones Óseas:** Ante la impresión de fracturas o luxaciones siempre debe confirmarse por estudios radiológicos posteroanteriores, oblicuos, laterales y placas para escafoides.
- **Lesiones del Lecho Ungueal:** Frecuentemente ocurren en traumas por machacamiento, asociadas a fracturas de la falange distal. Los hematomas

subungueales pueden causar dolor agudo y significar una lesión del lecho ungueal.

- **Dolor:** Es también un factor al que se debe prestar atención en la valoración inicial, especialmente a sus dos extremos, así la ausencia de dolor puede indicar una anestesia secundaria a una lesión nerviosa, por el contrario el dolor extremo e insoportable puede indicar la presencia de aumento de presión en los espacios aponeuróticos y la posible existencia o inicio de un síndrome compartimental.

MANEJO DE LA MANO TRAUMATIZADA

Si existe necesidad inmediata de un control de la hemorragia de una herida en una mano, debe controlarse mediante la compresión y elevación de la extremidad. La utilización de vendaje bultoso puede ser de utilidad. El uso de pinzas para «clampear» en forma ciega, NO debe realizarse en el cuarto de urgencias, debido a la presencia de múltiples estructuras vasculares y nerviosas, cuya vitalidad es de primordial importancia para el restablecimiento de la función. En muy raras circunstancias la compresión y elevación son insuficientes. Si la hemorragia persiste, como en una laceración parcial de una arteria, puede realizarse presión directa sobre el vaso.

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).

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 de 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.

En la etapa siguiente se realizará una exhaustiva limpieza de la piel vecina; la herida se irrigará con abundante solución estéril para el arrastre 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.

En sospecha de pérdida grave de sangre, se solicita cuadro hemático y hemoclasificación, del mismo modo, dependiendo de los antecedentes médicos recabados en la historia clínica, se solicitan los estudios necesarios (química sanguínea, pruebas funcionales hepáticas, etc.)

ANESTESIA

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.

Anestesia regional

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.

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.

No se deben inyectar vasopresores en los dedos, debido a que si se aplican vasopresores, alrededor de los vasos terminales, puede producirse vasoconstricción permanente. En las lesiones distales 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 anestesiarse 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 palmar, introduciendo una aguja No. 25 en el surco interfalángico metacarpiano palmar, punto medio; luego se infiltran alrededor anestésico en

dirección radial y cubital sin sacar la aguja, para bloquear los nervios colaterales de los dedos.

Procedimientos anestésicos para los nervios principales de la mano

- **Nervio mediano:** Si la lesión esta en la zona de innervación del nervio mediano, (Figura 18), 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 cm, 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.

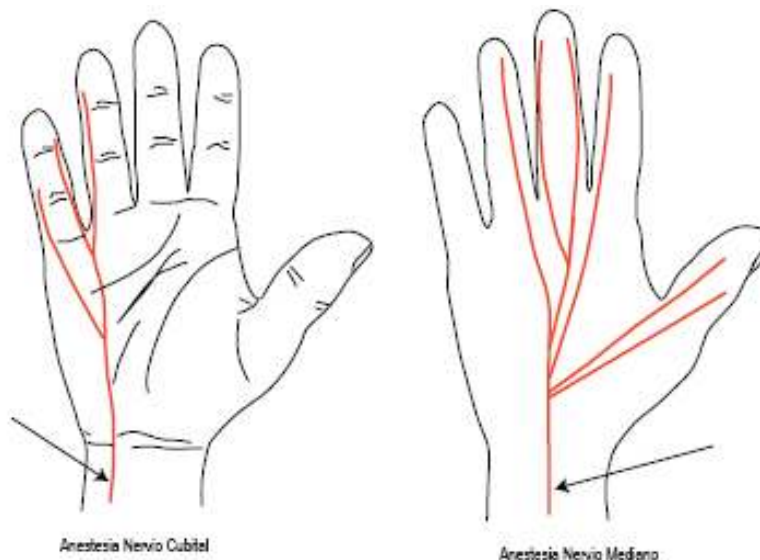


Figura 18. Vías de abordaje para la realización de la anestesia de los nervios mediano y cubital en la mano

- **Nervio radial:** Bloqueando este nervio, se persigue anestesiar desde el dorso del pulgar, índice, medio, y la mitad del anular (dedos I, II, III, y mitad radial del IV), desde la articulación interfalángica proximal hasta la muñeca. Tomando

como punto de referencia la tabaquera anatómica ya 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 (mitad lunar o cubital del IV y el V dedos). 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 lado cubital, luego de limpiar con alcohol, se inyecta el anestésico unos 3 - 4 cc, con aguja No. 22, a 2 cm., por detrás y del lado radial del pisiforme, en dirección oblicua, el punto de referencia aquí es el tendón del músculo cubital anterior.

MANEJO DE LESIONES VASCULARES

Las lesiones del sistema vascular pueden producirse por elementos cortantes, contusos, quemantes, armas de fuego, explosivos, tracción. Por lo tanto, la lesión del vaso puede presentar un corte nítido, sin pérdida de sustancia, que permite reparación con mínima dificultad técnica y sin tensión, o presentar gran destrucción y pérdida de sus paredes y trombos en su interior, que determina la necesidad de resección de esos segmentos lesionados y su reemplazo con injertos autólogos o con materiales sintéticos.

Las lesiones vasculares pueden causar gangrena o elevación de la presión de los líquidos tisulares en los compartimientos aponeuróticos, más frecuente en el palmar del antebrazo, con isquemia progresiva y rápida de músculos y nervios y la aparición de un síndrome compartimental (especialmente en las lesiones cerradas), que puede progresar a una contractura isquémica si no se hace el tratamiento oportuno. El tratamiento consiste en hacer fasciotomías amplias de la extremidad comenzando por los compartimientos de la región palmar del antebrazo y, si es necesario, en los compartimientos dorsales.

En caso de lesión simultánea de arteria y vena se debe reparar primero la vena y luego la arteria, para asegurar el retorno venoso al terminar las anastomosis y evitar una hemorragia al retirar los «clamps» arteriales. Si se sospecha la presencia de trombos dentro de los vasos, se deben retirar antes de hacer la sutura, arrastrándolos con catéteres especiales que poseen balones inflables en su porción distal. Los «clamps» vasculares se colocan en los extremos seccionados del vaso y con el mismo «clamp» se acercan para facilitar la sutura.

Se utiliza un material de sutura inabsorbible de alta resistencia, con sutura continua o puntos separados, dependiendo del calibre del vaso. Al retirar el «clamp» se verifica la permeabilidad del vaso observando el flujo sanguíneo a través del sitio de la anastomosis. En los vasos de menor calibre la reparación ideal se hace con técnica y materiales microquirúrgicos. Si la brecha existente entre los extremos del vaso impide hacer una sutura sin tensión se debe utilizar un injerto venoso, obtenido de un sitio cercano a la herida o de otra zona. Un injerto que se utiliza con frecuencia es el obtenido de la vena safena a nivel del muslo, si no presenta obstrucción o ateromas. Otra opción son los materiales sintéticos que se consiguen en diversos calibres y longitudes.

MANEJO DE LA PIEL

Se evalúa si hay heridas abiertas, si las hay se inicia removiendo la grasa de la superficie con productos comerciales o con ungüentos antibióticos y luego irrigarla a presión con abundante suero salino; si aún queda mucha contaminación, se pueden utilizar diluciones de yodo povidona al 1:1.000, o de hipoclorito de sodio al 1:100, ya que a éstas concentraciones actúan como antibacterianos sin producir toxicidad de los fibroblastos del tejido. Los cuerpos extraños se retiran mediante lavado con suero salino o agua destilada en abundante cantidad y a presión, o por excisión quirúrgica.

Algunas heridas, como las por aplastamiento o quemaduras necesitan desbridamiento de material necrotico, y además valoración a las 24-48 horas para definir viabilidad del tejido, el mejor indicador de esta es el sangrado post-desbridamiento, solo cuando esto se logra se puede cubrir definitivamente, si se cubre sin desbridar adecuadamente se predispone a infección.

En las lesiones por mordeduras hay que cubrir con antibióticos según la causa, así, humana: para gram positivos, animal: para el bacilo gram negativo *Pastereulla multocida*.

Cuando el tejido es avulsionado, generalmente no alcanza a cerrar la herida, entonces se necesita reemplazar estos tejidos; para este fin existen dos métodos: injertos libres de piel que incluyen la epidermis y la dermis, y los colgajos vascularizados, que son una combinación de unidades tisulares incluyendo piel, tejido subcutáneo, hueso, nervio, articulación, tendón o fascia. Los injertos de piel no tienen suplencia sanguínea y obtienen su nutrición del sitio receptor y se usan sobre tejido celular subcutáneo, tejido de granulación, músculo y hueso cubierto de periostio. Los colgajos vascularizados pueden ser pediculados o libres y se utilizan en heridas limpias, agudas, que requieren acolchonamiento extra y para cubrir estructuras importantes como tendones, vasos o nervios.

Sin embargo, cuando el tejido esta muy dañado, es mejor pensar en amputaciones, porque si se reconstruye en este tejido no viable se puede infectar o necrozar más fácilmente y se le dan esperanzas al paciente de no perder su dedo o extremidad cuando al final el resultado va ser el mismo.

Lesiones de las puntas de los dedos

La reconstrucción ideal pretende mantener la mayor longitud posible, preservar la uña, lograr un tejido de cubrimiento estable y no doloroso, mantener la función articular y el mejor resultado estético posible.

Si se encuentra un hematoma subungueal se maneja con drenaje por punción con una aguja estéril o con la punta de un bisturí. Las pérdidas de tejido se manejan dependiendo del tipo así:



Si hay pérdida de una porción del pulpejo, pero no hay exposición ósea, se puede manejar con curaciones hasta que se produzca un cierre de la herida por segunda intención.

Si se produjo una amputación transversal, nítida, distal al tercio proximal de la matriz ungueal, con exposición ósea, la reconstrucción se hace utilizando colgajos de piel en V-Y palmares o laterales tomados del pulpejo del mismo dedo. Son colgajos diseñados en forma de V cuyo vértice se ubica en el pliegue de la articulación interfalángica distal; la incisión en piel se hace completamente perpendicular, incluyendo los septos fibrosos hasta lograr el avance del colgajo distalmente, sin tensión, pero evitando lesionar los pedículos neurovasculares que pasan en los lados del dedo. El colgajo se sutura al remanente del lecho ungueal y

en la zona palmar en forma de Y, dejando el mínimo de puntos posibles para evitar la necrosis.

Cuando la amputación es oblicua, a nivel de la mitad de la falange, se puede intentar el cierre de la herida resecano una parte de la porción ósea de la falange, pero si es más proximal se requiere cubrir con un colgajo en V-Y lateral o con un colgajo en bandera tomado del dedo vecino.

Si el nivel de amputación es en el tercio proximal de la uña, se considera que es mejor resecar completamente la matriz ungueal y hacer remodelación del muñón a nivel de la articulación interfalángica distal, para evitar el crecimiento posterior de una uña en garra, antifuncional y de mal aspecto estético.

Quemaduras de la mano

Uno de los objetivos es estabilizar al paciente y mantener una diuresis de 0.5 ml/kg/h. Si el paciente presenta una quemadura menor del 15% usualmente puede manejarse con hidratación oral, excepto si se trata de una quemadura eléctrica. Si la quemadura es mayor del 20% se utiliza la fórmula de Parkland de 4 L de Lactato de Ringer x porcentaje de quemadura x kg de peso del paciente. La mitad de este volumen se administra en las primeras ocho horas del trauma y el resto en las 16 siguientes. En los pacientes con quemaduras eléctricas se recomienda mantener una diuresis de 2 ml/kg/hora y se debe monitorizar electrocardiográficamente.

Además se debe manejar el dolor adecuadamente, se pueden utilizar compresas frías, pero se debe evitar la colocación de hielo directamente sobre la piel. En quemaduras menores la medicación oral puede ser suficiente. En pacientes con quemaduras extensas, la administración de dosis pequeñas de narcóticos por vía intravenosa, es mucho más efectiva y controlable.

Debe lavarse la quemadura con un jabón suave, retirar la piel desprendida, remover las ampollas grandes, irrigar con abundante suero salino o agua destilada, secar la zona, cubrirla con antibiótico tópico y vendajes de tela. En la mano se utiliza vendaje bultoso, con los dedos separados para evitar sinequias y con una férula que deje la mano en posición funcional para evitar retracciones. También se debe elevar la mano por encima del corazón para disminuir o evitar el edema.

Entre los antibióticos tópicos utilizados se encuentran: La sulfadiazina de plata, que es de amplio espectro y su aplicación no es dolorosa (menos en pacientes alérgicos o embarazadas). La bacitracina que cubre contra Gram positivos puede aplicarse en la cara y manos, especialmente si la quemadura es pequeña. La nitrofurazona es un bactericida de amplio espectro que penetra la escara.

Las quemaduras de segundo grado profundo y tercer grado requieren con frecuencia injertos tempranos o colgajos para limitar las cicatrices y preservar la función. La piel del dorso de la mano es delgada y debe permanecer flexible para permitir la motilidad de los dedos. En las quemaduras eléctricas los dedos son generalmente el sitio de entrada de la corriente, dependiendo del voltaje y del sitio de entrada y de salida, las lesiones pueden ser devastadoras e incluso mortales, usualmente son quemaduras de tercer grado que destruyen y exponen huesos y articulaciones; se requieren con frecuencia fasciotomías en el antebrazo y la mano, e incluso amputaciones; lo usual es que en el momento inicial no se pueda determinar con exactitud la extensión de la lesión, porque la lesión de los vasos produce trombosis progresiva y necrosis tisular que se va observando en los cuatro a cinco días siguientes, entonces se deben hacer desbridamientos sucesivos y amputación de los segmentos necróticos o severamente lesionados, para poder ofrecer un cubrimiento rápido de los tejidos expuestos y permitir una rápida rehabilitación.

LESIÓN NERVIOSA

En lesiones limpias y nítidas se indica una reparación primaria inmediata, ya que no hay cicatriz, la disección requerida es mínima porque los muñones nerviosos no se han retraído, se evita otro procedimiento quirúrgico y se facilita la recuperación motora. Se indica una reparación secundaria en secciones nerviosas por instrumentos contundentes, en avulsiones o en lesiones contaminadas; esta tiene la ventaja de que el nivel de viabilidad nerviosa es más evidente y la fibrosis que envuelve el epineuro provee un sitio firme para la sutura nerviosa.

La neurorrafia tiene mejor pronóstico si se hace en los dos o tres primeros meses de la lesión, porque si se espera más tiempo, los tubos endoneurales estarán colapsados y la placa motora tendrá alteraciones irreversibles. Si se decide retardar la sutura nerviosa, es conveniente colocar una sutura simple entre los muñones de nervio, para reducirla tensión y la necesidad de una extensa movilización en la reparación.

El patrón para la reparación nerviosa es la sutura epineural. La sutura fascicular se ha utilizado, pero en estudios prospectivos no ha mostrado superioridad sobre métodos estándar de anastomosis. La sutura epineural está diseñada para producir una óptima coaptación y alineación sin una extensa disección y sutura. Las terminaciones del nervio se liberan del tejido alrededor, y la porción lesionada de cada muñón se reseca. Los vasos epineurales sirven para alinear los fascículos. Bajo magnificación adecuada (lupas o microscopio) se hace la sutura

epineural con nylon de calibre 10-0, sin atravesar el perineuro, ni invertirlo, y sin tensión entre los muñones que produzcan brechas entre los fascículos o formación excesiva de cicatriz.

El cuidado postoperatorio se determina por la cantidad de tensión en la reparación nerviosa. Si hubo algún grado de tensión se debe inmovilizar las articulaciones por cuatro a seis semanas para permitir la recuperación nerviosa. Las fibras de regeneración avanzan aproximadamente un milímetro por día, con lo cual se puede calcular el tiempo que requieren los axones para sobrepasar el sitio de la reparación nerviosa. El signo de Tinel positivo va mostrando en forma global el avance del crecimiento axonal; si se retarda, debe pensarse en reexplorar antes que la fibrosis y el colapso de los tubos endoneurales distales sean tan extensos que impidan la regeneración.

En las lesiones por tracción o por arma de fuego, puede presentarse una ruptura completa del nervio. En estos casos es mejor colocar una férula en posición funcional para proporcionar analgesia, evitar distensión tendinosa y disminuir el edema; iniciar fisioterapia y a las tres semanas hacer una electromiografía, si se define una neuropraxia, se maneja básicamente con fisioterapia; de lo contrario se debe explorar y hacer la reparación del nervio.

LESIONES TENDINOSAS DE LA MANO

La mejor opción para el tratamiento de estas lesiones es la sutura primaria (primeras 24 horas) o, en su defecto, la reparación primaria diferida, lo cual requiere un conocimiento exacto de la anatomía, el seguimiento estricto de normas quirúrgicas básicas, una técnica quirúrgica atraumática y un programa de rehabilitación postquirúrgica bien planeado.

Esto debe realizarse en el quirófano, con la anestesia adecuada, previa colocación de un torniquete con vaciamiento (colocar vendaje elástico de distal a proximal, en la parte proximal hacer torniquete y luego quitar vendaje con la mano levantada); la herida debe ser lavada y desbridada cuidadosamente. Si es necesario ampliar la herida, para una adecuada reparación, no se debe cruzar longitudinalmente ningún pliegue, para evitar cicatrices retractiles.

Los materiales de sutura más usados son el polipropileno (prolene)®, nylon monofilamento (ethilon)®, nylon trenzado (mersilene)® y alambre de acero monofilamento; el calibre adecuado es 4.0. Se prefiere la técnica de Kessler modificada o la técnica de Strickland. La reparación es completada con una sutura continua peritendinosa, con material monofilamento no absorbible 6.0.

El torniquete debe ser retirado y realizar una hemostasia cuidadosa antes de suturar la piel. La piel debe ser suturada con monofilamento no absorbible, utilizando puntos sencillos o en «U» separados. Se coloca un apósito estéril y se procede a colocar una férula de yeso para inmovilizar la extremidad.

En lesiones de más de cinco semanas (por compromiso de paciente o retraso en la remisión) se utiliza sutura secundaria con injertos tendinosos con inducción de vaina mediante prótesis de silicona, o transferencias tendinosas cuando hay lesión nerviosa asociada. Cuando todas estas opciones para la corrección de las secuelas funcionales han fallado, la amputación del rayo digital es el último recurso.

La extremidad debe ser movilizada temprano, pasivamente, y se debe continuar por cuatro a seis semanas, cuando se inician movimientos activos, hasta que se logre una recuperación satisfactoria del movimiento.

FRACTURAS Y LESIONES ARTICULARES DE LA MANO

Las fracturas son más frecuentes en el sexo masculino, y en la mano derecha. En los niños se presentan las fracturas del plato epifisiario, mientras son raras las lesiones de los ligamentos. En su manejo se deben tener en cuenta: la reducción e inmovilización, el mantenimiento de la longitud y la rotación adecuada, la disminución del edema y el restablecimiento del deslizamiento tendinoso y de la movilidad articular.

La inmovilidad ocasiona rigidez, y el grado de esta depende de la edad, presentándose siempre en los mayores de 60 años. Las fracturas pueden ser: leño verde, transversas, espirales o conminutas.

El manejo empieza con reducción cerrada (excepto en fracturas no desplazadas en las que solo se inmoviliza, que puede ser seguida de inmovilización externa o fijación interna con pines; si esta no es posible o es fallida, se recomienda la reducción abierta, con fijación interna y/o externa; para definir falla de la reducción se establecen los siguientes criterios de alineamiento aceptable, según Pun y cols:

- 1- Sin deformidad rotacional.
- 2- Máximo 10 grados de angulación en los planos sagital y coronal.
- 3- En la metáfisis, máximo 20 grados de angulación en el plano sagital.
- 4- Al menos, 50 grados de aposición de los fragmentos.

La inmovilización debe hacerse en posición funcional, con las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas a 45 grados de flexión y la muñeca a 30 o 45 grados de dorsiflexión, y cuando la fractura es de solo un dedo se usa como férula el dedo vecino, facilitando la movilización activa precoz. Además se debe elevar la extremidad como ya se describió para evitar y/o disminuir el edema.

Las luxaciones son más comunes en el pulgar y las lesiones de los ligamentos articulares de la mano solo pueden ser demostradas mediante radiografías con estrés (para las cuales se necesita anestesia local), estas lesiones ligamentosas se dividen en lesión parcial y ruptura (completa). El diagnóstico de la lesión parcial es de exclusión.

Las luxaciones pueden ser reducidas en el servicio de urgencias bajo anestesia local, pero se debe acompañar de evaluación clínica y radiológica postreducción, para definir la congruencia articular, y descartar la presencia de fracturas y de ruptura de los ligamentos.

Se debe realizar inmovilización igual que en las fracturas por dos semanas, y la movilización pasiva debe ser aún más precoz para evitar la rigidez articular. Igualmente se utiliza la elevación de la extremidad como medida para el manejo del edema.

BIBLIOGRAFIA

Sastre R., Beltrán A.: Heridas de la mano: Universidad Nacional de Colombia, 2003. Disponible en: www.aibarra.org/Apuntes/criticos/Guias/Trauma/Heridas_de_la_mano.pdf

Quiñónez P.: Cirugía de la Mano: Fondo Documental Electrónico de FUNDACITE Aragua, Maracay. 2005. Disponible en: http://www.fundacite.org.gov.ve/documentacion/fde/mano/cirugia_mano.pdf

Descripción General de la Cirugía de la Mano: Yale Medical Group, [Yale University School of Medicine](http://www.yale.edu/medicine/), 2005. Disponible en: <http://ymghealthinfo.org/content.asp?pageid=P04227>

Anatomía y Biomecánica. Disponible en: www.paidotribo.com/pdfs/794/794.0.pdf

Guías diagnósticas de cirugía plástica y reconstructiva. Traumatismo de la mano. Disponible en: http://hgm.salud.gob.mx/servmed/pdf/guias_ciru_plasti/viii.pdf

Wolf G., Restrepo J., Lopera J., Castrillon D., Molina L.: Lesiones traumáticas de la mano: Guías de práctica clínica basadas en la evidencia, Proyecto ISS – ASCOFAME, 1999. Disponible en: http://www.ascofame.org.co/inicio/index.php?option=com_remository&Itemid=36&func=select&id=1&orderby=2&page=4

Ortega A.: Avulsión de parte de una falange, síndrome del túnel carpiano y contractura de Dupuytren. ¿Coincidencia o relación causal?, 2006. Disponible en: http://www.scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1135-760620050002&nrm=iso&lng=es

Anatomía Esencial de Extremidades. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos20/anatomia-extremidades/anatomia-extremidades.shtml>

Martínez J., Barón J.: Exploración del miembro superior. Valoración y tratamiento de los traumatismos. Disponible en: <http://www.secre.org/documentos%20manual%2053.html>

Valiente A., Holguín P., Rico A.: Lesiones de los tendones extensores. Disponible en: <http://www.secre.org/documentos%20manual%2055.html>

Los dolores y los problemas de la mano. Disponible en: <http://uuhsc.utah.edu/healthinfo/spanish/orthopaedics/handpain.htm>

Manejo del trauma vascular. Disponible en:
http://www.abcmedicus.com/articulo/medicos/id/84/pagina/1/manejo_trauma_vascular.html

Trujillo L., Hoyos C.: Manejo del trauma de mano. Disponible en:
http://telesalud.ucaldas.edu.co/rmc/articulos/articulo.asp?archivo=v3e4a4.htm&vol=3&ed=4&id_articulo=4