

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

CARACTERIZACIÓN DE LA LESIÓN TENDINOSA EN MANOS PROVOCADA POR
ARMA BLANCA EN LA ESPECIALIDAD DE CIRUGÍA PLÁSTICA



CARLOS ADOLFO REGIL JUAREZ

Tesis

Presentada ante las autoridades de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad
de Ciencias Médicas

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Cirugía

Abril 2020

Agradecimientos

Agradecer en primer lugar a la vida por tenernos en este momento acá, a mis padres por su dedicación y esfuerzo, a mi esposa y mi hijo por ser los motores de mi vida y la razón de esta y por supuesto al Hospital General San Juan de Dios, todo su personal y docentes encargados de enseñarnos por el camino del bien estos años.

Índice

I.	Introducción	Pag 1
II.	Antecedentes	Pag 3
III.	Objetivos	Pag 38
IV.	Material y Método	Pag 39
V.	Resultados	Pag 42
VI.	Discusión y Análisis	Pag 46
VII.	Referencias Bibliográficas	Pag 49
VIII.	Anexos.....	Pag 52

Índice de tablas

1. Tabla 1	Pag 43
2. Tabla 2	Pag 43
3. Tabla 3	Pag 43
4. Tabla 4	Pag 43
5. Tabla 5	Pag 44
6. Tabla 6	Pag 44
7. Tabla 7	Pag 44
8. Tabla 8	Pag 44
9. Tabla 9	Pag 44
10. Tabla 10	Pag 45
11. Tabla 11	Pag 45
12. Tabla 12	Pag 45

Resumen

Las heridas por arma blanca representan un alto motivo de consulta en hospitales públicos, conllevando muchas lesiones tendinosas asociadas, el objetivo de este estudio fue caracterizar la lesión tendinosa en manos provocada por arma blanca en la especialidad de Cirugía Plástica del departamento de Cirugía del Hospital General San Juan de Dios, siendo este un estudio descriptivo prospectivo, en donde se incluyeron pacientes que presentaron lesión tendinosa en manos provocada por arma blanca, reparados por la especialidad de Cirugía Plástica y en donde se evidenció que la relación hombre mujeres de 1 a 1, con la mayoría de casos englobados en el grupo etario de 11 a 20 años, siendo la mano derecha la más afectada con el 80% de los casos.

I. Introducción

Las heridas por arma blanca en un país como Guatemala representan un alto motivo de consulta al área de emergencias de cualquier hospital público, de estas consultas muchas conllevan lesiones en las manos, las cuales pueden presentar lesión de los tendones flexores, extensores o ambos de las mismas. Estas lesiones deben ser tratadas de la manera más adecuada con el fin de proporcionar al paciente una recuperación óptima y funcional, por lo que la unidad de Cirugía Plástica del Hospital General San Juan de Dios es la encargada de realizar la reparación de dichas lesiones. Este trabajo de investigación pretende establecer la población más afectada, el sexo y la edad de los pacientes, el miembro y dedo, así como el tendón más lesionado, el tratamiento dado y sus complicaciones, en la unidad de Cirugía Plástica del Hospital General San Juan de Dios y así lograr una base de datos adecuada para un mejor control de los pacientes atendidos y una mejora de las guías clínicas de manejo actuales.

La mano es una estructura sumamente vulnerable al trauma, siendo la porción del cuerpo que se lesiona con mayor frecuencia, más del 10% de todos los pacientes evaluados en emergencia por trauma son tratados por lesiones agudas en las manos (1).

Estudios demuestran que los hombres presentan más este tipo de lesiones (83%) en comparación con las mujeres, con una edad media de 34.2 años, siendo la mano dominante la más afectada (2). De todos los tipos de trauma en pacientes que presentan lesión tendinosa el trauma cortante o por arma blanca es el más común, presentándose con mayor frecuencia en el dedo pulgar, seguido del índice y presentando complicaciones de no ser bien tratadas como pérdida de la movilidad, tenolisis, contracturas, etc. (2)

Complicaciones como las anteriores son complicaciones que no permiten una recuperación funcional y una inserción adecuada de regreso a la sociedad de cada paciente, por lo que dar el mejor tratamiento posible con el fin de evitar las mismas debe ser uno de los principales objetivos del médico tratante.

La lesión tendinosa en manos provocada por arma blanca es un motivo de consulta frecuente en el Departamento de Emergencia de Cirugía del Hospital General San Juan de Dios, existiendo casos cuyo tratamiento debe optimizarse con el fin de lograr una recuperación sobre todo funcional para los pacientes.

Datos importantes como que los tendones extensores en el dorso de la mano discurren relativamente superficiales, hacen de las lesiones tendinosas abiertas un mecanismo común de morbilidad en pacientes con herida por arma blanca.

Estas lesiones pueden variar desde una herida limpia o una simple laceración, hasta una herida abierta y compleja, asociada a pérdida de piel o inclusive de tejidos.

Un estudio realizado por el Instituto Ortopédico de la Universidad de California en el año 2014 en donde se estudiaron las lesiones de los tendones extensores se encontró que la complicación más común después de una reparación fue la pérdida del movimiento que podía incluir también retraso extensor residual o pérdida de la flexión. (2)

Realizar este estudio recabó la información necesaria para completar la caracterización de este tipo de lesiones y acoplarlo a las guías de manejo actuales, del mes de noviembre de 2016 a diciembre de 2017 y se contribuyó de manera directa a todos los pacientes atendidos y por atender y al Hospital General San Juan de Dios y la base de datos de este.

El siguiente estudio engloba la caracterización completa de la lesión tendinosa en manos provocada por arma blanca y reparada por la especialidad de Cirugía Plástica del departamento de Cirugía del Hospital General San Juan de Dios.

II. Antecedentes

La sensación y el movimiento son las funciones primarias de la mano. Cada función es complementaria, la una de la otra. Sin sensibilidad, la motilidad de la mano es incapaz de satisfacer las funciones prensiles y emocionales. En forma similar, una mano sin movimiento y con una sensibilidad normal, se encuentra frustrada en sus esfuerzos creativos. Armada de estos dos atributos, la mano explora y palpa el ambiente, siendo una estructura vulnerable al trauma.

En un estudio realizado en por la Universidad de Barcelona en los años 2007 y 2008 en donde se estudiaron 93 casos de lesión tendinosa en mano se pudo observar que de estos 72 afectados fueron hombres mientras que el resto mujeres. En un total de 34 pacientes existió lesión de tendones extensores, predominando el sexo masculino (28 frente a 4 mujeres, el dedo más afectado fue el índice en la mano derecha y el índice y medio en la mano izquierda, existiendo más casos (22) de lesión en mano derecha que en mano izquierda (16). En uno de los pacientes se combinaría la lesión de un tendón flexor (índice) con un extensor (pulgar). Los mecanismos de lesión son en su mayoría por heridas: cortes con cristal, cuchillo, azulejos, sierra, taladro, etc.

El tratamiento fue quirúrgico, excepto en la deformidad en martillo presente en 3 pacientes. También se optó por el tratamiento conservador, con férula de extensión y rehabilitación, en una herida a nivel falange distal, con pérdida de sustancia del tendón, lográndose resultados satisfactorios. Entre las secuelas encontradas figuran cicatrices no estéticas y rigideces articulares. Un caso presentó Distrofia simpática refleja y rigideces articulares en de 2do 3er y 4to dedos. (3)

II.I Anatomía

II.I.a Músculos de la Mano

Los músculos de la mano se sitúan todos en la cara palmar. Dividimos anatómicamente la mano en tres regiones:

- Región palmar externa (eminencia tenar)
- Región palmar media
- Región palmar externa (eminencia hipotenar)

Eminencia Tenar:

Abductor corto del pulgar: situado más superficialmente. Se origina en carpo, a nivel escafoides y ligamento anular anterior. Se inserta en primera falange del pulgar. Inervación: rama del mediano. Función: lleva el pulgar hacia delante y adentro. (3)

Flexor corto del pulgar: situado por debajo e internamente al abductor corto. Se origina en dos fascículos, uno superficial, en ligamento anular anterior, y otro profundo, en huesos trapecoide, grande y trapecio.

Se inserta mediante dos fascículos en la extremidad superior de la primera falange del pulgar y su sesamoideo correspondiente. Inervación: Nervio mediano para fascículo superficial y Nervio cubital para fascículo profundo. Función: Lleva el pulgar hacia delante y adentro. (3)

Oponente del pulgar: Con origen en ligamento anular anterior y trapecio. Se inserta en cara anterior del primer metacarpiano. Inervación: Nervio mediano. Función: aproxima el primer metacarpiano hacia adelante y la línea media. (3)

Aductor del pulgar: Se origina en dos fascículos: carpianos, desde trapecoide y hueso grande y un segundo fascículo desde borde anterior del tercer metacarpiano y cabeza de segundo y tercer metacarpiano. (3)

Se inserta en sesamoideo interno y la extremidad superior de la primera falange del pulgar, en su parte interna. Inervación: Rama profunda del cubital. Función: Aproxima el pulgar hacia la línea media. (3)

Eminencia Hipotenar:

Cutáneo palmar: Se origina en la aponeurosis de la eminencia tenar, en su parte interna, y se inserta en la capa profunda de la piel. Inervación: Rama superficial del cubital. Función: Contrae la piel de la eminencia hipotenar. (3)

Aductor del meñique: Se origina en hueso pisiforme, se inserta en extremo posterior de la primera falange del quinto dedo. Inervación: Rama profunda del cubital. Función: Aductor del meñique y flexor de la primera falange. (3)

Flexor corto del meñique: Se origina en hueso ganchoso y ligamento anular, se inserta en lado cubital de la primera falange. Inervación: Rama profunda del cubital. Función: Flexiona la primera falange. (3)

Oponente del meñique: Se origina en hueso ganchoso y ligamento anular de la muñeca: se inserta en quinto metacarpiano, en su borde interno. Inervación: Rama profunda del cubital. Función: desplaza el meñique adelante y hacia fuera. (3)

Región Palmar Media:

Músculos lumbricales: situados en plano superficial. En número de cuatro, se sitúan entre los tendones del flexor profundo el tendón extensor correspondiente. Inervación: los dos externos por el mediano, los dos internos por rama del cubital. (3)

Función: flexionan la primera falange y extienden la segunda y la tercera. Interóseos: Interóseos palmares, en número de tres, e interóseos dorsales, en número de cuatro. Inervación: rama profunda del cubital. (3)

Función: flexionan la primera falange y extienden las restantes, los interóseos palmares hacen unirse los dedos (aducción respecto al eje de la mano), los dorsales separan los dedos (abducción con respecto al eje de la mano.) (3)

II.I.b Irrigación de la mano

La irrigación de la mano se realiza por las arterias radial y cubital y sus ramas. La arteria mediana, rama de la interósea palmar, rara vez participa considerablemente en el sistema arterial de la mano. (3)

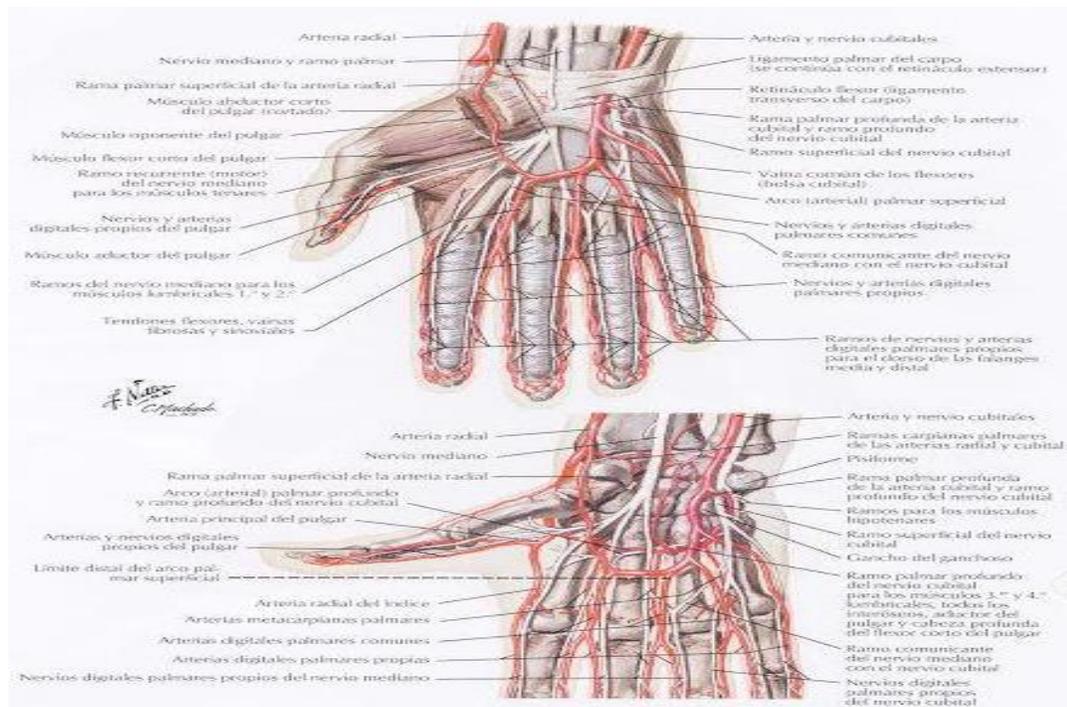
Cuando es de mayor tamaño se une al arco palmar profundo. De la arteria radial parten ramas musculares que irrigan al antebrazo:

Las metacarpianas irrigan el dorso de los dedos y se comunican con las arterias digitales palmares del arco palmar superficial. (3)

El arco palmar superficial está formado por la rama superficial de la arteria radial, que se anastomosa con la rama terminal de la arteria cubital, por debajo de la fascia mediopalmar. De este tronco parten las arterias digitales comunes, que proporcionan las arterias digitales. (3)

El arco palmar profundo está formado por la terminación de la arteria radial, que perfora el interóseo dorsal. Suministra una rama para el pulgar y las arterias radiales del índice. El sistema venoso de la mano consta de venas superficiales y profundas. Las profundas transcurren paralelas a las arterias. Todas las venas profundas se comunican con las venas dorsales. Las venas superficiales son principalmente dorsales: venas dorsales digitales metacarpianas, que drenan hacia la vena basilica y las cefálicas en el lado radial. (3)

Figura # 1 Irrigación de la mano (18)



+Atlas de Anatomía Humana, Frank H. Netter, MD, 4ta Edición, Elsevier Masso

II.I.c Inervación de la mano y muñeca

Los nervios mediano, radial, cubital y músculo cutáneo son los responsables de la inervación sensitiva y motora. Con múltiples variantes, la distribución de la sensibilidad superficial corre a cargo de los nervios radial, cubital y mediano:

Nervio cubital: dorso del meñique, mitad cubital de las dos falanges distales y toda la falange proximal del anular; la mitad cubital de la falange proximal del dedo medio y dorso de la mano en vertiente cubital. (3)

Nervio mediano: mitad radial de las dos falanges distales del dedo anular y las dos falanges distales de los dedos medio e índice. (3)

Nervio radial: lado radial de la falange proximal del dedo medio, la totalidad de la falange proximal del índice y el dorso del pulgar. (3)

Nervio musculocutáneo: ramas terminales de este nervio inervan frecuentemente el área del dorso del pulgar situada sobre la articulación metacarpofalángica. (3)

El sistema nervioso autónomo desempeña una importante función en el control de la irrigación sanguínea y también de ciertas percepciones que proceden de la muñeca y los dedos. (3)

II.I.d Anatomía y fisiología de los tendones de la mano

El tendón es una estructura poco vascularizada, compuesto en un 30% por colágeno y un 2% de elastina, imbuidas en una matriz extracelular con un 60% de agua. El colágeno es sintetizado por los fibroblastos y constituye el 70% del peso seco del tendón, siendo su punto de ruptura cercano al del acero y proporciona la resistencia tensil. La unidad estructural del colágeno es el tropocolágeno, constituido principalmente por colágeno de tipo I, rico en cadenas de glicina, prolina y dos aminoácidos: hidroxiprolina y hidroxilisina, que aumentan su resistencia. La orientación de las fibras se realiza en dirección de las fuerzas de tensión que sufre el tendón. La elastina da elasticidad al tendón. La sustancia fundamental permite la agregación de las proteínas colágenas de forma de fibrillas. Los fibroblastos son células alargadas, fusiformes, que están localizados entre los haces de colágeno. Son móviles y con gran capacidad de proliferación. Sintetizan colágeno, elastina y sustancia fundamental, aumentando su número durante los procesos de cicatrización. (4)

La elastina posee la capacidad de alargarse hasta en un 70% de su longitud sin romperse, situándose su punto de ruptura en el 150%. El colágeno solo puede alargarse un 4% sin romperse. (4)

La matriz fundamental proporciona el soporte estructural y el medio de difusión para gases y nutrientes. Es un gel viscoso que envuelve las fibras de colágeno. Constituido por agua y proteoglicanos junto con fibronectina, que es la proteína que une a los fibroblastos con las fibras de colágeno.

La estructura del tendón es fibrilar, siendo la unidad básica la fibrilla, compuesta por cinco unidades de tropocolágeno. Varias fibrillas paralelas rodeadas de matriz extracelular constituyen una fibra, las cuales se agrupan para formar un fascículo. (4)

El fascículo está rodeado por el endotendón (vaina de tejido conjuntivo por el que discurre el paquete vasculonervioso). (4)

El epitendón rodearía varios fascículos, siendo el paratendón la vaina más externa, que envuelve al grueso del tendón. Entre el epitendón y paratendón existe líquido que favorece la movilidad evitando la fricción. (4)

La inervación procede de los nervios sensitivos superficiales y profundos. Los órganos tendinosos de Golgi y los corpúsculos laminares situados en la unión musculotendinosa son mecanorreceptores: responden a la deformidad mecánica pudiendo reducir la tensión del músculo en las contracciones excesivas. El tendón se nutre por una doble vía: vasos sanguíneos y difusión sinovial. Esto explica porque se puede producir la cicatrización sin adhesiones a tejidos vecinos. (4)

La unión musculotendinosa está sometida a gran tensión durante la fase de contracción muscular. Es donde el tendón tiene la mayor capacidad de alargamiento, la cual disminuye conforme nos acercamos a la zona de inserción ósea. En la inserción osteotendinosa se realiza la transición de tendón a fibrocartilago, cartilago calcificado y hueso cortical, teniendo una escasa vascularización. En estado de reposo presenta una configuración ondulada, que desaparece con un estiramiento del 2%. La primera respuesta a una fuerza de tensión es el estiramiento de las fibras de colágeno., que permanecen contraídas en estado de reposo. En una segunda fase habría una respuesta lineal a la carga. El diámetro de sección y la longitud del tendón determinan su grado de resistencia. (3)

Las cargas fisiológicas responderían a un estiramiento menor del 4%. La resistencia dinámica supera a la resistencia estática en un tercio. Las fuerzas excéntricas exigen más al tendón que las concéntricas. (3)

Con un tendón en tensión, las fuerzas aplicadas de forma rápida y oblicuamente favorecen la ruptura. La capacidad dinámica máxima del tendón disminuye con la edad, siendo máxima alrededor de la tercera década de la vida. (3)

La curación de las heridas tendinosas es similar a la curación de las heridas de partes blandas, en tres fases: 1. Fase de hemostasia e inflamación 2. Fase proliferativa 3. Fase de maduración y remodelación. (4)

Al tercer día de una sutura de reparación tendinosa, se observa edema de los cabos tendinosos, vaina y tejidos peritendinosos; los muñones distal y proximal están hiperémicos y se encuentran separados y sujetos por las suturas, la separación entre muñones esta rellena por granulaciones gelatinosas, sin resistencia de tensión. A la semana, la continuidad entre ambos muñones es debida a la proliferación de la vaina tendinosa y tejidos peritendinosos, rellenándose la hendidura por tejido de granulación. A las dos semanas, se observa la unión entre ambos cabos por un puente fibroso, formado por tendoblastos y la vaina del tendón. (4)

A partir de la tercera semana, a simple vista se observaría la unión por un tejido fibroso blando cubierto por la vaina tendinosa. La unión se ha producido por una proliferación de tendoblastos. (4)

El tejido de la vaina es principalmente fibroso y empezaría a despegarse de la zona lesionada, de forma tal que a las cuatro semanas, el tendón se deslizaría por debajo de una delgada vaina fibrosa. A partir de las ocho semanas, encontraríamos en el examen microscópico células tendinosas maduras, dispuestas en líneas de tensión longitudinales. La vaina y el propio tendón son los factores implicados en la curación. En las primeras dos semanas, el tejido fibroso de la vaina invade la hendidura de separación entre ambos extremos tendinosos. Ambos muñones tendinosos muestran proliferación de tendoblastos a partir de la semana, produciéndose la unión entre ellos a partir de la tercera semana. (4)

Microscópicamente hablaríamos de tendón adulto a partir de las ocho semanas. Por lo tanto, el tendón no es un elemento inerte, siendo capaz de cicatrizar por si mismo siempre que: su vascularización esté conservada. (3)

Sus extremidades no han sido lesionadas en el momento del traumatismo o la reparación. El tejido conectivo es el principal responsable de las adherencias en la reparación tendinosa, sobre todo cuando no se cumplen las condiciones anteriormente citadas. (3)

II.II Estudio del Movimiento

II.II.a Movimiento de la muñeca

En la flexión palmar interviene principalmente la articulación radiocarpiana (65-75%) y de manera secundaria la mediocarpiana. (3)

La flexión dorsal se realiza primordialmente en la mediocarpiana (75-85%) y secundariamente en la radiocarpiana. La desviación radial se produce en la mediocarpiana (60-65%), la desviación cubital se realiza en la radiocarpiana (65-80%). (3)

II.II.b Función de la mano

En la flexión de los dedos participan, directa o indirectamente los siguientes músculos: flexor profundo de los dedos, flexor superficial de los dedos con interóseos y lumbricales. Indirectamente participan los extensores radiales y el cubital posterior. El flexor común profundo de los dedos flexiona principalmente la falange distal y articulación interfalángica proximal. El flexor común superficial flexiona la falange media, pero también actúa sobre la falange proximal con la mano en dorsiflexión. Normalmente se contraen conjuntamente. (3)

En la flexión del primer dedo intervienen el flexor largo del pulgar y los músculos tenares e indirectamente el abductor del pulgar. Además de los músculos flexores, existe un sistema retinacular o de poleas, que es indispensable para el funcionamiento del aparato flexor:

- Poleas anulares: en número de cinco. Son gruesas y fuertes. Su importancia biomecánica radica en mantener el tendón adosado a las falanges mientras se realiza la flexión, garantizando un movimiento digital eficiente. (3)
- Poleas cruzadas: en número de tres. Delgadas y plegables, permiten flexibilidad a la vaina tendinosa. A nivel del pulgar existen tres poleas: dos anulares y una oblicua. La extensión de los dedos es producida directamente por el extensor de los dedos, extensor propio del índice y meñique, con interóseos palmares y dorsales. Indirectamente palmar mayor, menor y cubital anterior. La extensión del pulgar es producida por el extensor largo del pulgar junto con extensor corto del pulgar, abductor largo y músculos tenares. (3)

El extensor largo actúa produciendo la extensión completa de las dos falanges. El extensor corto del pulgar realiza su acción sobre la articulación metacarpofalángica, realizando también la abducción del primer dedo. El abductor largo del pulgar produce extensión y abducción del primer metacarpiano, secundariamente realiza flexión y abducción de la muñeca. (3)

La oposición del pulgar es debida a la acción de los músculos tenares: abductor corto, oponente del pulgar y flexor corto, siendo el oponente el de menor importancia. La extensión de la falange distal en oposición es debida a la acción del aductor y abductor corto. (3)

La amplitud de movilidad del dedo meñique sobre el hueso ganchoso, permitiendo una discreta rotación de este, contribuye junto con la acción de los músculos hipotenares a la aproximación del pulgar al meñique en oposición. (3)

La abducción de los dedos es realizada por los interóseos dorsales y abductor corto del pulgar. Los interóseos con la contribución de los lumbricales, flexionan la articulación metacarpofalángica con extensión de las interfalángicas distales. Intervienen en el mantenimiento de la anchura de la mano. Los interóseos palmares contribuyen a la aducción de los dedos.

Los lumbricales actúan como moderadores entre los extensores y flexores de los dedos produciendo una ligera desviación radial de los dedos. (3)

Partiendo de la posición de apuñamiento, el extensor de los dedos extiende la falange proximal, contribuyendo los interóseos y lumbricales a la extensión completa de los dedos por su acción sobre las articulaciones interfalángicas distal y proximal. (3)

La flexión de la muñeca se realiza por la acción de cubital anterior y posterior y palmar menor, e indirectamente por abductor largo del pulgar y flexores largos de los dedos. La extensión es producida por cubital posterior y ambos radiales; indirectamente intervienen el extensor de los dedos, extensores propios del índice y meñique, así como extensor largo del pulgar. La acción de los dos radiales produce extensión de la muñeca con desviación radial: el primer radial produce desviación radial; el segundo radial, al insertarse sobre la base del tercer metacarpiano produce extensión. El cubital posterior junto con ambos radiales se contraen cuando se realiza extensión contra resistencia. La desviación radial se produce por la acción del abductor largo del pulgar, primer radial y palmar mayor. La desviación cubital es debida a la acción de ambos cubitales. Tanto flexores como extensores actúan sincrónicamente para una adecuada función de la mano. Los extensores del antebrazo estabilizan la muñeca en una leve extensión, para poder así aumentar la fuerza de agarre. La extensión efectiva de un dedo, es favorecida por una leve flexión o posición neutra de la muñeca. (3)

II.III Evaluación del trauma agudo de la mano

Uno de los grandes peligros en el tratamiento de heridas de la mano, principalmente si son abiertas, es la no evaluación de otro tipo de traumas asociados, que pueden poner en peligro la vida del paciente. Los resultados pueden ser catastróficos si se olvidan heridas abdominales, torácicas, pélvicas o lesiones espinales. El primer contacto con el paciente es muy importante. El establecimiento de una empatía adecuada es de mucha utilidad y dará un tremendo impacto positivo en el proceso de tratamiento y rehabilitación. Cuando los traumas de mano coexisten con trauma multisistémico, la atención debe ser dirigida a las reglas básicas de reanimación. Como principio general, podría decirse que inicialmente es mejor ignorar lo obvio y explorar lo menos obvio. (1)

Una vez que el paciente se encuentre estable y su vida no corra peligro, se deben encaminar los esfuerzos a efectuar un diagnóstico adecuado de su lesión en la extremidad superior y a efectuar las medidas terapéuticas para cada caso en particular. 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. (1)

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 presentes, 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. Los objetivos primarios en el servicio de urgencias incluyen: 1) Obtener una historia clínica completa. 2) Evaluar el trauma y determinar su severidad. 3) Obtener los estudios diagnósticos indicados y, 4) Determinar, en lo posible, si el tratamiento definitivo puede realizarse en urgencias o en el quirófano. (1)

II.III.a Historia Clínica

La mayoría de los pacientes, especialmente aquellos con traumas agudos, frecuentemente refieren una historia confusa y llena de detalles irrelevantes, camuflando los hechos reales, tales como posición, de la extremidad en el momento del trauma, así como el poder y naturaleza de la fuerza que induce la lesión. Es importante apoyarse en un interrogatorio organizado y en los relatos de compañeros de trabajo o familiares para determinar las verdaderas circunstancias que rodean el episodio. Información del paciente. Incluye su nombre, edad, sexo, dirección, teléfono, ocupación, hobbies y mano dominante. (1)

La ocupación y los hobbies del paciente podrían determinar, en algunas ocasiones, la planeación del proceso reconstructivo (1)

II.III.b Historia Médica General

La historia médica anterior debe enfocarse a detectar la presencia de enfermedades generales, como enfermedad cardíaca, hipertensión, enfermedades pulmonares, diabetes mellitus, neoplasias, problemas neurológicos, y otras condiciones que puedan tener influencia en el trauma actual, en el plan reconstrucción del paciente o en su recuperación integral. 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, por ejemplo. (1)

La enfermedad renal crónica asociada contraindica el uso de ciertos antibióticos (aminoglucósidos). En general, existen muchas condiciones médicas que pueden dar origen, en el servicio de urgencias, a una evaluación por especialidades médicas diferentes al cirujano plástico, quien se encargará del trauma de la mano. Una historia de vacunación previa contra el tétanos debe ser obtenida en cualquier paciente que consulta por un trauma abierto. (1)

El esquema de inmunización necesario se establece de acuerdo a cada paciente en particular y según las normas establecidas. Esta historia previa debe incluir la presencia de traumas previos en la misma extremidad y su condición funcional anterior a la herida actual. (1)

II.III.c Historia del Trauma Actual

El tiempo de evolución del trauma, su naturaleza, el factor causante, el estado del paciente y de su mano, deben ser determinados.

El mecanismo del trauma es importante, ya que existen diferencias en su manejo y pronóstico. Son diferentes las condiciones de las heridas con corte nítido, aplastamiento, avulsión, mordedura o quemadura. El ambiente donde tuvo lugar el trauma y el elemento que lo causó ayudan a determinar el nivel de contaminación de la herida y la necesidad de utilizar antibióticos. La cantidad de tiempo entre el momento de la herida y su presentación en el hospital también afecta la contaminación. (1)

II.III.d Examen Físico

Un examen sistemático de las estructuras y órganos vitales es necesario antes de concentrarse en el examen de la extremidad traumatizada. (1)

Lo primero en determinar es la extensión del trauma a nivel de la mano. La simple observación aporta datos muy importantes para definir el diagnóstico y tratamiento. (1)

La vascularización, el estado de la piel, la posición de los dedos, la presencia de deformidades marcadas que inducen a pensar en fracturas o luxaciones, la presencia de hemorragia activa, la maceración de la piel y la naturaleza y extensión de la herida, son elementos de juicio obtenidos de la observación simple de la mano traumatizada. (1)

Posteriormente la evaluación debe realizarse en forma sistemática. Se sugiere en orden de prioridades, la siguiente secuencia: 1) Vascularización. 2) Sensibilidad. 3) Estado de la piel. 4) Músculos y tendones. 5) Huesos y articulaciones. 6) Lesiones del lecho ungueal (1)

II.III.d.I Vascularización

La mano está irrigada por las arterias radial y cubital y hasta en un 10% por la arteria mediana remanente. A nivel de la palma se unen para formar un arco superficial y uno profundo, los cuales presentan variaciones en su distribución. (1)

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 una 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. (1)

El estado circulatorio de la extremidad debe ser medido observando el llenado capilar, palpando pulsos periféricos y examinando cuidadosamente la presión en los diferentes compartimentos músculo-aponeuróticos del miembro superior. Los signos de daño arterial mayor incluyen ausencia de llenado capilar, palidez, dolor, frialdad, hematoma pulsátil, pérdida de función y hemorragia masiva. Los signos de síndrome compartimental a nivel del antebrazo son: edema duro, tenso, con dolor severo y extensión pasiva de los dedos muy dolorosa. (1)

A nivel de la mano, en los compartimentos interóseos, se evalúa hiperextendiendo cada dedo en la articulación metacarpo-falángica y flexionando las articulaciones interfalángicas proximales, seguidas de desviación cubital y radial. Si los dedos no pueden ser hiperextendidos o flexionados completamente, porque se desencadena dolor, es suficiente para pensar en aumento de presión intracompartimental (3).

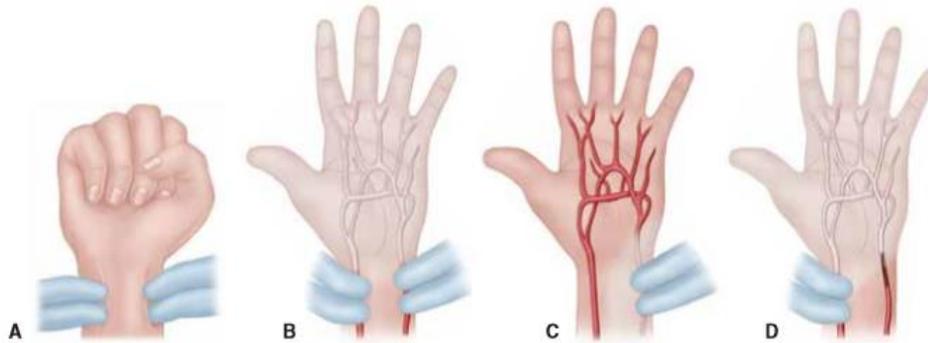
El test de Allen evalúa la integridad de las arterias radial y cubital junto con su circulación colateral a través de los arcos palmares superficial y profundo. Se realiza ocluyendo simultáneamente las dos arterias a nivel de la muñeca con los dedos del examinador. (16)

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 a nivel de la base de cada uno de los dedos. (16)

También son útiles los exámenes con Doppler, ecografía y pletismografía, pero es más específica la arteriografía, especialmente en lesiones por aplastamiento, donde se puede determinar qué arteria está comprometida, el nivel de la lesión, si es total o parcial y si hay llenado de la extremidad a través de circulación colateral. (16)

Las lesiones vasculares pueden causar gangrena o una elevación de la presión de los líquidos tisulares en los compartimentos aponeuróticos, más frecuente en el palmar del antebrazo, con isquemia progresiva y rápida de músculos y nervios y la aparición de un síndrome compartimental, que puede progresar a una contractura isquémica de Volkmann si no se hace el tratamiento oportuno. (1)

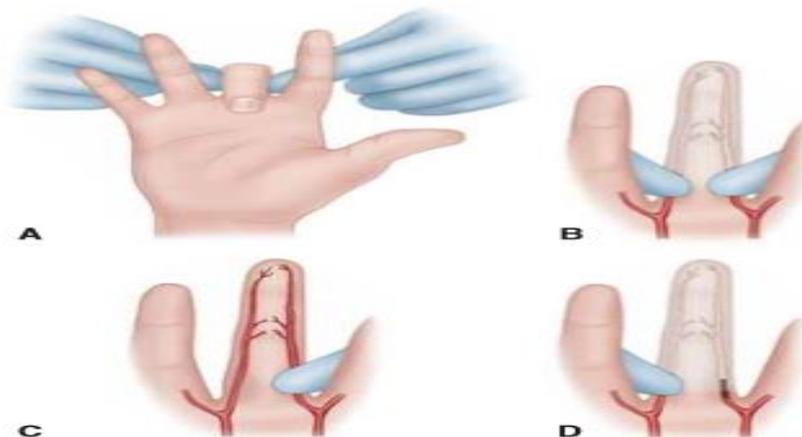
Imagen # 2 Test de Allen (16)



+Campbell's Operative Orthopaedics, Twelfth Edition, Volume One, S. Terry Canale, James H. Beaty

Test de Allen para verificar la viabilidad de la arteria radial y cubital. **A.** Paciente eleva la mano y la cierra mientras el examinador ocluye ambas arterias. **B.** El paciente extiende los dedos y se ve palidez en la mano. **C.** Se libera la arteria radial y el color de la mano regresa a la normalidad. **D.** En trombosis de la arteria cubital el test es positivo (la mano permanece pálida) cuando esta arteria se libera sola.

Imagen # 3 Test de Allen aplicado a arterias digitales (16)



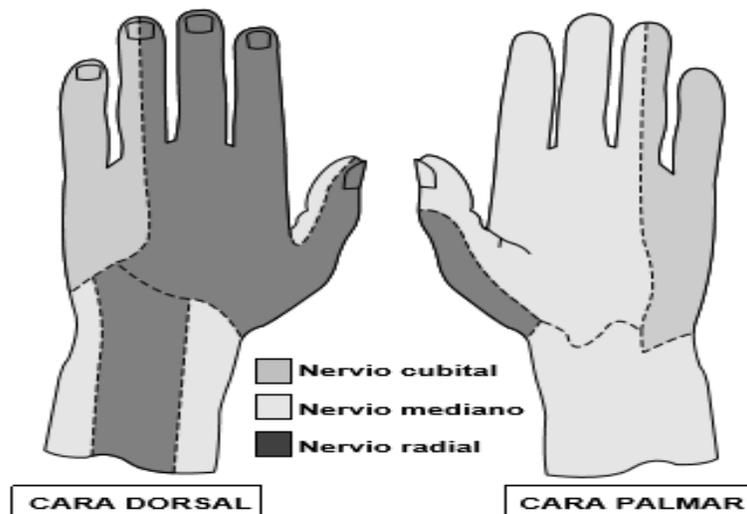
+Campbell's Operative Orthopaedics, Twelfth Edition, Volume One, S. Terry Canale, James H. Beaty

Test de Allen aplicado a arterias digitales. **A.** El examinador ocluye ambas arterias digitales y el paciente flexiona el dedo. **B.** el paciente extiende el dedo, se observa palidez del dedo. **C.** Cuando cualquiera es patente y se libera sola, el color del dedo retorna a lo normal. **D.** Cuando cualquiera es trombótica y se libera sola, el dedo permanece pálido.

II.III.d.II Sensibilidad

El conocimiento de la distribución de la inervación sensitiva de la mano y sus relaciones anatómicas, es de primordial importancia para realizar el diagnóstico de la lesión nerviosa. (3) La lesión nerviosa en la mano puede ser de tipo sensitivo o motor, dependiendo del nervio comprometido y del nivel de la lesión. Los tres nervios que inervan la mano son el cubital, mediano y radial (1)

Imagen # 4. Ilustración de la inervación sensitiva de la mano (1)



+Wolff, León, Lopera, Castrillon, Molina. “Lesiones traumáticas de la mano, Guías de práctica clínica basada en la evidencia”. Asociación Colombiana de Facultades de Medicina (ASCOFAME). Colombia 2013

- Nervio cubital: El nervio cubital entra al antebrazo por la parte posterior del epicóndilo medial del húmero y cursa profundo al músculo flexor carpi ulnaris. Inerva los músculos del antebrazo responsables de la flexión de la muñeca, desviación cubital (flexor carpi ulnaris) y flexión de los dedos (flexor digitorum profundus del anular y meñique). En la muñeca entra por el canal de Guyón y se divide en una rama superficial y una profunda. La rama profunda inerva los interóseos, los lumbricales del anular y meñique, y los músculos hipotenares que dan la flexión, abducción y aducción de los dedos, y aducción, flexión metacarpofalángica y extensión interfalángica del pulgar. La rama superficial da la sensibilidad de la región hipotenar de la mano, el dedo meñique, y la mitad cubital del dedo anular. La zona anatómica más específica para evaluar la sensibilidad del nervio cubital, es la punta del dedo meñique. (1)

- Nervio mediano: El nervio mediano sigue el curso de la arteria humeral. A nivel de la cabeza del músculo pronator teres en la región palmar proximal del antebrazo, da la rama interósea anterior; este nervio, y las ramas musculares del nervio mediano, inervan los músculos del antebrazo que permiten la flexión de las articulaciones interfalángicas proximales de los dedos, flexión del pulgar y de la muñeca y pronación del antebrazo. A nivel de la muñeca, el nervio mediano pasa a través del túnel carpiano y en su salida da la rama motora para los músculos de la región tenar que proveen la abducción, flexión y oposición del pulgar. (1)

El nervio mediano termina con nervios digitales en los dedos índice y medio, que también inervan los lumbricales primero y segundo. El nervio da la sensibilidad a la zona radial y central de la palma, y a la cara palmar de los dedos pulgar, índice, medio y mitad radial del anular, así como a la zona dorsal distal del índice, medio y mitad radial del anular. Así, la zona más específica para evaluar la sensibilidad del nervio mediano es la punta del índice. (1)

- Nervio radial: El nervio radial cruza el húmero en forma espiral en el tercio superior del brazo. En su porción proximal inerva el braquiradialis y los flexores carpi radialis longus y brevis que permiten la flexión del antebrazo y extensión de la muñeca. En el codo, el nervio se divide en una rama superficial y en el nervio interóseo posterior. (1)

El nervio interóseo posterior inerva todos los músculos extensores de la muñeca y los dedos, exceptuando los lumbricales y los interóseos; también proporciona la desviación radial y cubital de la muñeca y la extensión del pulgar. La rama sensitiva superficial del nervio radial da la sensibilidad a los tres cuartos radiales del dorso de la mano, como también al dorso del pulgar y la zona dorsal proximal de los dedos índice, medio y mitad radial del anular. En su examen sensitivo, es más específica la porción dorsal del primer espacio. (1)

- Evaluación sensitiva: El método preferido para evaluación de la inervación sensitiva es el de la discriminación de dos puntos. Lo normal es poder distinguir al tacto entre dos puntos separados entre sí por cinco milímetros o menos, a nivel del pulpejo del dedo. (1)
- 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. Es útil iniciar la prueba en la mano no lesionada para que el paciente entienda el procedimiento y demostrarle que la prueba no es dolorosa.

Se debe tocar suavemente el pulpejo y la alineación de los puntos debe ser longitudinal al eje del dedo y no transversalmente, para evitar evaluar en forma inadvertida el territorio de dos nervios en forma simultánea. Los puntos estarán separados inicialmente un centímetro y se van acercando paulatinamente. La distancia mínima en la cual el paciente no pueda diferenciar entre uno y dos puntos dará el resultado de la discriminación entre dos puntos. (1)

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. Las arrugas en la piel que se observan usualmente después de introducir la mano por 30 minutos en agua tibia, no aparecen cuando hay lesión nerviosa digital. De manera similar, la sudoración de la piel desaparece por la denervación simpática después de una lesión nerviosa digital; cuando esto ocurre la piel se vuelve suave, casi como con textura de seda. Cuando deslizamos un objeto suave sobre un dedo lesionado, este pasará muy suavemente, mientras que en un dedo sano se encontrará cierta resistencia. (1)

- Evaluación motora: En el examen de la función motora el paciente intenta reproducir contra resistencia una acción que evalúa la función de un músculo inervado por un nervio específico. También se puede examinar verificando por palpación la contracción de la masa muscular. Para evaluar la función motora del nervio cubital se le pide al paciente que separe los dedos contra resistencia y se palpa el primer espacio dorsal donde se está contrayendo el músculo primer interóseo dorsal que es inervado exclusivamente por el cubital. (1)

El signo de Froment se observa por la debilidad del adductor pollicis por lesión del nervio cubital; cuando se le pide al paciente que sostenga una hoja entre la punta del pulgar y el lado radial de la falange proximal del índice y se le intenta halar, el pulgar hace una flexión en la articulación interfalángica utilizando el flexor pollicis longus en lugar del adductor pollicis. (1)

Aunque el nervio radial no inerva los músculos intrínsecos de la mano, lo hace sobre los músculos extrínsecos extensores de los dedos y muñeca. Por lo tanto se evalúa pidiendo al paciente que haga extensión de los dedos y la muñeca contra resistencia mientras se le palpan los extensores a nivel del antebrazo. El método más confiable para examinar el nervio mediano es colocando la mano en supinación sobre una superficie plana y palpando el borde radial de la eminencia tenar, mientras el paciente realiza abducción palmar contra resistencia a través del abductor pollicis brevis. (1)

II.III.d.III Estado de la Piel

La piel es el órgano que cumple función de cubierta protectora y es el sitio de contacto con el mundo exterior. A nivel del dorso de la mano la piel es delgada y laxa, mientras que en la región palmar es gruesa y firme. En los pulpejos es aún más firme y posee septos fibrosos que van hasta el periostio y permiten mayor estabilidad al asir los objetos. Si la piel está intacta, el mecanismo de la lesión llega a ser muy importante para determinar la severidad del trauma. Esto incluye la forma como se produjo la lesión y las fuerzas y agentes incluidos. Se evalúa primero el estado vascular y luego el estado de la piel, nervios, tendones, huesos y articulaciones. Se requiere un conocimiento profundo de la anatomía de la mano, para hacer un diagnóstico preciso. (1)

Cuando el paciente está fuera de peligro y existe un flujo sanguíneo adecuado, la herida misma debe ser considerada, no simplemente especificando los tejidos o estructuras lesionados, sino el concepto global de la herida. No sólo implica la lesión de los tejidos, sino también una puerta abierta a la contaminación. Si esta contaminación no es prevenida o tratada, puede desarrollarse una infección, la cual deja generalmente graves secuelas funcionales en la mano. El médico debe disminuir esta contaminación mediante el lavado y el desbridamiento, hasta reducir la cantidad de bacterias a menos de 100.000 colonias por gramo de tejido, punto en el cual los mecanismos de defensa del huésped logran controlar la infección. Existen heridas con menor riesgo de contaminación, de acuerdo al tipo de trauma y a la presencia de material contaminante. (3)

Las heridas por aplastamiento, con gran daño de tejido, presentan bordes con tejido necrótico y vascularización límite, siendo más susceptibles a la infección. (3)

El desbridamiento mecánico o quirúrgico es una medida indispensable para el control de la infección en el caso de heridas abiertas de la mano. El cierre de las heridas después de seis horas, se vuelve progresivamente más peligroso. (3)

II.III.d.IV Estado de músculos y tendones

Para determinar el estado de unidades músculo-tendinosas, es necesario contar con un paciente consciente; en caso contrario, es necesario diferir el examen y, probablemente, el tratamiento definitivo. (3)

La evaluación de los músculos y tendones de la mano debe mostrar cuáles nervios, unidades musculares y tendones están funcionando y cuáles están lesionados.

El examen permite distinguir la lesión del flexor profundo de la del flexor superficial, o evidenciar la lesión de ambos. La imposibilidad de flexionar la articulación interfalángica próxima, teniendo fijos los demás dedos en extensión, puede evidenciar la lesión del flexor superficial del dedo examinado. La ausencia de flexión de la falange distal sugiere la sección del tendón flexor profundo del dedo en cuestión. La postura en reposo que presente un dedo en extensión completa, sugiere la lesión de ambos tendones flexores. (3)

En lesiones por machacamiento más complejas, el dolor y el edema impiden la evaluación de estas heridas. En contraste, el diagnóstico de lesiones de tendones extensores es relativamente fácil, en la mayoría de los casos. 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. (3)

La ruptura de la banda central del tendón extensor a nivel de la falange próxima o articulación interfalángica próxima, es fácil de reconocer tardíamente, cuando se desarrolla una deformidad en boutonnière, pero difícilmente reconocible en las etapas tempranas, ya que el compromiso funcional de la extensión es mínimo. (3)

II.III.d.V Huesos y tendones

Existen muchas paradojas en la cinética del cuerpo, y en la mano se encuentra una de ellas: el matrimonio entre la estabilidad y el movimiento. Para una adecuada función de la mano es indispensable una estabilidad esquelética. (3)

Las fracturas y luxaciones son traumas obvios que deben ser confirmados por estudios radiológicos. Las rupturas completas de ligamentos deben sospecharse por el edema, el compromiso de la función y pueden confirmarse con radiografías con estrés. (3)

Las rupturas completas de la placa volar se hacen evidentes por la hiperextensión anormal de la articulación en cuestión. La evaluación radiológica es mejor dirigida a través de la historia clínica y el examen físico. La evaluación adecuada de los dedos requiere vistas posteroanteriores, oblicuas y laterales. Los dedos deben disponerse en forma de cascada para perfilar los huesos y articulaciones. (3)

Si la proyección lateral no define las falanges y metacarpianos, pequeñas fracturas volares por arrancamiento podrían pasar inadvertidas. La colocación de la mano en la proyección oblicua de tal forma que los dedos estén extendidos, previene el acortamiento de las falanges y articulaciones interfalángicas. (3)

Un examen de rutina de la muñeca debe realizarse, e incluye vistas posteroanterior, oblicua, lateral y placas para escafoides. Aunque las placas utilizadas para evaluar la mano incluyen la muñeca, éstas no tienen la penetrancia suficiente para el diagnóstico adecuado de lesiones carpianas. (3)

Si existe evidencia de inestabilidad estática o dinámica, otros estudios posteriores pueden ser útiles, como la fluoroscopia y la artrografía. Si la historia clínica y el examen físico son muy sugestivos de fractura, la cual no se evidencia con los estudios radiológicos convencionales, puede recurrirse a la tomografía. Cuando un reimplante es anticipado, las partes amputadas y el muñón deben someterse a estudios radiológicos, con el objeto de descartar fracturas asociadas. (3)

II.IV Lesiones tendinosas de la mano

III.IV.a Historia

Galeno, en el siglo 2 a.C., demostró la diferencia entre tendones, nervios y ligamentos. Él consideró un tendón como una mezcla de nervio y ligamento (5). Aunque Avicena mencionó la sutura directa del tendón en el siglo X, todo el mundo occidental siguió las enseñanzas de Galeno hasta la primera década de 1700, cuando Haller demostró la ausencia de sensibilidad del tendón.

Una amplia gama de procedimientos quirúrgicos sobre los tendones fueron posibles, a partir de este momento. El tendón está conformado de tejido conectivo, metabólicamente activo (86% de colágeno), con un pequeño número de fibroblastos. Cada tendón está compuesto de fibras de colágeno y tenocitos unidos por una fina capa de tejido conectivo, llamada endotenon, a través de la cual se encuentran los vasos sanguíneos y linfáticos. La naturaleza dual de la nutrición del tendón, vía, vasos sanguíneos y difusión sinovial, ayudan a explicar cómo el tendón puede cicatrizar en ausencia de adhesiones a los tejidos vecinos (5).

La cicatrización del tendón se lleva a cabo como cualquier proceso de reparación. El proceso pasa por las fases inflamatoria, proliferativa y termina con la fase de remodelación y maduración de la cicatriz (4).

Aunque la incidencia real de lesiones de tendones flexores de la extremidad superior es desconocida, los traumas de ellos son comunes. Las incapacidades prolongadas y aun definitivas, pueden causar sufrimiento físico y emocional al paciente. La función normal de la mano refleja la integridad de los tendones extensores. Su contribución al balance, fuerza, destreza y actividades de la mano es fundamental. La mayoría de los cirujanos que tratan el trauma de la mano tienen un gran respeto por las lesiones de tendones flexores. Los traumas del aparato extensor de la mano no reciben la misma atención, aunque demandan el mismo entrenamiento y conocimiento que para el manejo de las lesiones de los tendones flexores. Los tendones extensores están propensos al trauma, debido a su relativa exposición y localización superficial. (6)

El tratamiento inicial de estas lesiones es de primordial importancia, ya que de la orientación inicial en el manejo depende la recuperación de la función. La reparación quirúrgica de las lesiones de los tendones 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. (6)

Existe un común acuerdo: la mejor opción para el tratamiento de lesiones tendinosas es la sutura primaria o, en su defecto, la reparación primaria diferida (6).

II.IV.b Diagnóstico de la lesión tendinosa

El diagnóstico de las lesiones tendinosas es principalmente clínico. La sección de ambos tendones flexores en un dedo de la mano, produce una extensión completa de este. La lesión del flexor profundo conlleva una pérdida de flexión de la articulación interfalángica distal. (3)

La lesión de únicamente el flexor superficial no produce cambios posturales en el dedo. A la hora de diagnosticar una lesión parcial de un tendón se observa una disminución de la fuerza, con dolor a la movilización contra resistencia, manteniéndose el rango de movilidad. La lesión de todos los tendones flexores a nivel de la muñeca provocaría una mano completamente en extensión, con supinación de la muñeca. Los tendones extensores ocupan una posición más superficial, en el dorso de la mano, estando menos protegidos y más expuestos a lesionarse. Su diagnóstico es más sencillo que el de los tendones flexores. A nivel de falange distal, la lesión del tendón extensor provoca la deformidad en martillo del dedo, con imposibilidad para la extensión de la región interfalángica distal. En lesiones proximales la imposibilidad para la extensión es fácilmente comprobable. (3)

Existen algunas circunstancias que dificultan el diagnóstico, como la sección parcial de tendón, en la que se conserva el rango de movimiento, pero hay disminución en la fuerza y dolor cuando el movimiento se realiza contra resistencia. (1)

Las asociaciones de lesiones tendinosas y nerviosas a nivel del antebrazo pueden producir dificultades en el momento del diagnóstico. La evaluación y el diagnóstico de lesiones tendinosas en los niños son diferentes, porque no colaboran y es necesario realizar una observación detallada de la postura de la extremidad. En contraste, el diagnóstico de las lesiones de tendones extensores es relativamente fácil. En lesiones proximales la ausencia de extensión es fácilmente determinada. A nivel distal, la ruptura del extensor cerca de su inserción en la base de la tercera falange presenta la deformidad en martillo, donde la flexión permanente de la articulación interfalángica proximal, es evidente. El nivel de la lesión de un tendón determina el método de tratamiento y nos define las implicaciones pronósticas. (1)

II.IV.c

Maniobras básicas de exploración tendinosa

- Integridad del tendón flexor común profundo: Se pide al enfermo que flexione la articulación interfalángica distal, manteniendo en extensión la articulación metacarpofalángica e interfalángica proximal del mismo dedo. Si es capaz de hacerlo, el tendón está íntegro. (3)
- Integridad del flexor común superficial: Se pide al enfermo que flexione la articulación interfalángica proximal, manteniendo en extensión el resto de los dedos, para eliminar la acción del flexor común profundo. Si puede hacerlo el tendón está íntegro. (3)
- Maniobra de Elson: La mano se coloca sobre el borde de la mesa con flexión a nivel de la interfalángica proximal. Presionando sobre la falange media, se pide al paciente la extensión de la interfalángica proximal, lo cual demostraría la función del tendón extensor. (3)
- Maniobra de Filkenstein; Es positiva cuando el paciente refiere dolor a la palpación de los tendones del abductor largo y extensor corto del pulgar, al realizar una desviación cubital de la muñeca y una flexión forzada del pulgar. Característica de la Enfermedad de DeQuervain. (3)
- Prueba de Bunnel-Littler: Investiga el estado de contractura de los músculos intrínsecos de la mano, interóseos y lumbricales. Manteniendo en extensión la articulación metacarpofalángica, se pide que flexione la interfalángica. Si no puede flexionar dicha articulación o si lo puede hacer después de flexionar la metacarpofalángica es porque hay una tensión excesiva de dicha musculatura. (3)

Si aun así no puede flexionar la articulación interfalángica proximal, es debido a una rigidez de la cápsula articular interfalángica proximal. (3)

En ausencia de una herida abierta, el fallo de flexión digital puede ser debido tanto a sección tendinosa como a una parálisis nerviosa. A menudo la diferenciación puede realizarse aplicando presión en la masa muscular flexora de antebrazo y observando flexión digital que sólo ocurrirá en el tendón intacto. (3)

II.IV.d Pruebas complementarias

- Radiografía: Descartar lesiones óseas asociadas.
- Ecografía: Indicada para estudio de partes blandas.
- RNM: Indicada para estudio de partes blandas y diagnóstico de posibles lesiones asociadas. (1)

II.V Tratamiento

II.V.a Principios básicos

Los traumas penetrantes a nivel del antebrazo y mano deben manejarse de acuerdo a las normas existentes para el tratamiento de cualquier herida. El control del dolor, la hemostasia por compresión, la profilaxis antitetánica y el uso de antibióticos, si está indicado, son el primer paso en el manejo de las lesiones de la extremidad superior que incluyan lesiones tendinosas. (1)

Todas las reparaciones de tendones flexores o extensores deben realizarse en el quirófano, con la anestesia adecuada, que permita realizar el procedimiento y la colocación de un torniquete; la herida debe ser lavada y desbridada cuidadosamente. Si es necesario ampliar la herida, para una adecuada reparación, se deben utilizar las incisiones adecuadas y no cruzar longitudinalmente ningún pliegue, para evitar cicatrices, retráctiles (1)

Como se mencionó anteriormente, la reconstrucción ideal en lesiones tendinosas es la sutura primaria, sea en el momento agudo o en forma diferida. La reparación primaria es la que se lleva a cabo en las primeras 24 horas del trauma. Si la sutura se realiza posteriormente, se considera una sutura primaria diferida. Este último procedimiento es útil, en caso de que el paciente presente enfermedades que puedan comprometer la vida, cuando existe marcada contaminación local de la herida o cuando no se tiene el entrenamiento necesario para realizar el procedimiento, y el paciente debe remitirse al cirujano plástico. (1)

Cuando el caso presenta una gran contaminación, la herida debe lavarse profusamente, desbridar el tejido necrótico, iniciar antibioticoterapia y finalmente en unos pocos días, cuando el riesgo de infección disminuya, llevar a cabo la reparación primaria del tendón. (1)

A la hora de realizar la reparación de las lesiones tendinosas, la anatomía de las diversas estructuras implicadas en las lesiones de la mano, condiciona el procedimiento y los resultados. (1)

La existencia de un tejido tendinoso viable, una cobertura cutánea adecuada, la conservación de la circulación y sensibilidad así como la reducción de las posibles lesiones óseas asociadas, son todos ellos requisitos previos necesarios para una exitosa reparación de la función tendinosa. La reparación primaria de todas las estructuras, independientemente de la complejidad de la lesión, simplifica el procedimiento y mejora los resultados. (1)

Entendemos por reparación primaria la que se lleva a cabo en las primeras 24 horas del trauma; si se realiza posteriormente, se considera una reparación primaria diferida. Las fracturas óseas asociadas, no son necesariamente una contraindicación para la sutura primaria. (1)

Las prioridades en el tratamiento primario de las heridas de la mano son:
1. Circulación: Preservar los arcos arteriales y plexos venosos superficiales. (1)

Los desgarros no reparados de la arteria digital contribuyen a una función tendinosa incierta. Si fuera preciso se utilizan injertos venosos para una reparación más completa. 2. Piel: Resecar el tejido desvitalizado convirtiendo la herida en una herida limpia así como cubrir con un colgajo cutáneo donde existe déficit. 3: Parte ósea. Reducir las fracturas asociadas intentando preservar la movilidad de las articulaciones. 4: Neuromuscular. Reparar los nervios sensitivos o motores dañados. 5. Tendones: Intentar reparar los tendones dañados bien primariamente o mediante posterior reconstrucción quirúrgica. (3)

Las contraindicaciones relativas a la reparación primaria serían:

- Heridas por aplastamiento con escasa cobertura cutánea o pérdidas tendinosas superiores a 1 cm.
- Heridas contaminadas, como las mordeduras o con más de 12 horas de evolución, no reparándose las que no pueden convertirse en heridas limpias.
- La presencia de poleas inadecuadas.
- Un paciente no cooperador o la inexperiencia del cirujano. Cualquier factor que aumente la inflamación de los tejidos paratendinosos, como por ejemplo la devascularización del tendón, las técnicas de sutura defectuosas, el traumatismo de los tendones durante el tratamiento o la excesiva tensión en la zona de reparación, conducen a un resultado inferior. (3)

II.V.b Reparación de Tendones flexores

Al plantear la reparación de los tendones flexores en la mano, dividimos está en 5 zonas anatómicas básicas, según la descripción realizada por Verdan y adoptada por la Federación Internacional de Sociedades de Cirugía de la Mano (IFSSH). (3)

- Zona I: Corresponde al extremo distal de falange media así como falange distal. Heridas en esta zona afectan solamente a la inserción del tendón flexor profundo de los dedos, de tal forma que la reparación primaria suele ser siempre posible. (3)

Suelen ser lesiones cerradas, por hiperextensión brusca a nivel de la interfalángica distal, con avulsión del Tendón flexor profundo en su inserción, que suele ir acompañado de avulsión de fragmento óseo en falange distal, observándose incapacidad para la flexión de la interfalángica distal. (3)

Al flexionar la mano se produce una hiperextensión a nivel de la articulación interfalángica distal. (3)

- Zona II Esta compleja zona comprende desde la inserción del flexor superficial en la falange media hasta la palma de la mano. En esta zona, el flexor superficial y el flexor profundo de los dedos están yuxtapuestos, en su paso a través del canal osteofibroso, separados uno de otro y del canal circundante solo por una película de líquido sinovial. (3)

La intrincada anatomía de esta región, junto con la tendencia de los tendones a la proliferación y creación de adherencias con las estructuras vecinas, dificultan el éxito de la reparación primaria. En caso de la sección de ambos tendones flexores, es preferible el cierre cutáneo y la reconstrucción diferida de la lesión tendinosa. (3)

- Zona III Comprende la región medio palmar, extendiéndose desde el borde distal del túnel carpiano al borde proximal de la polea A1. Las lesiones superficiales pueden afectar solo al flexor común superficial, con escasa pérdida funcional en los dedos, lo cual dificulta el reconocimiento de la lesión. Habitualmente es posible la reparación primaria, con buenos resultados. (3)
- Zona IV Zona de origen de los músculos lumbricales y túnel carpiano. Si bien estas lesiones son menos frecuentes debido a la protección que proporciona el túnel carpiano, una herida a este nivel afectaría a nueve tendones y el nervio mediano, situación que agrava y dificulta el tratamiento. (3)

Primariamente se debería intentar reparar el flexor común profundo y el flexor largo del pulgar, así como el nervio mediano. Siempre que sea posible, la sutura tendinosa no debe situarse dentro del túnel del carpo. (3)

- Zona V Corresponde a la muñeca. La reparación primaria de todos los tendones en esta zona suele conducir a resultados excelentes, ayudando a la estabilidad y potencia durante la flexión. La rica irrigación vascular de la unión músculo tendinosa, facilita la cicatrización. (3)

II.V.c Reparación del tendón Flexor largo del pulgar

En función de la lesión y técnica de reparación, lo podemos dividir en las siguientes zonas:

- Zona I: Área falángica.
- Zona II: Área metacarpiana. En estas dos zonas es posible la sutura y reconstrucción primaria.

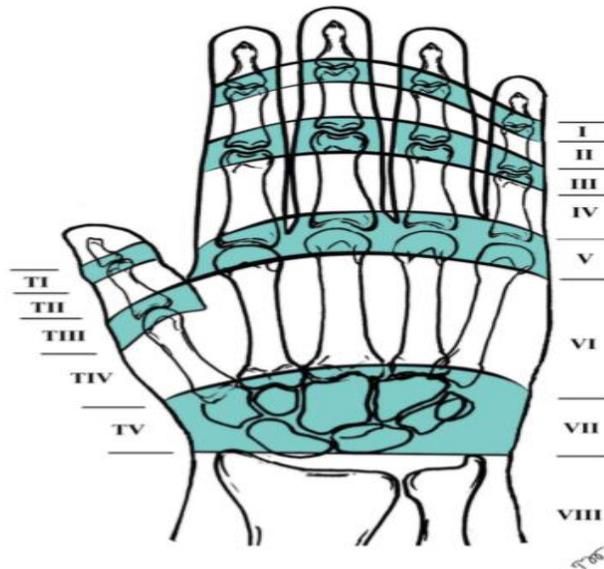
- Zona III: Área tenar. En esta zona el tendón ocupa un plano profundo, entre importantes estructuras neuromusculares, (ramas motoras del Nervio mediano) que desaconsejan la reparación primaria, excepto si el traumatismo inicial también ha dañado el nervio, en cuyo caso tanto este como el tendón deben repararse. Si se produce una afectación del tendón, sin lesión nerviosa asociada es preferible un injerto o una transposición tendinosa. (3)
- Zona IV: Túnel carpiano y muñeca. La situación anatómica del tendón en esta zona, facilita la reparación primaria.
- El flexor largo del pulgar actúa inicialmente sobre la falange distal. Si no puede ser reparado puede ser necesario realizar una artrodesis en flexión de la articulación interfalángica, para de esta forma restaurar la utilidad del pulgar. (3)

II.V.d Reparación de tendones extensores

El aparato extensor se encuentra situado bajo la fina piel dorsal de la mano. Esta ubicación superficial lo hace muy vulnerable a traumatismos y favorece que sus lesiones sean muy frecuentes, produciéndose la mayoría de ellas a nivel de las articulaciones (72%). La articulación metacarpo falángica es la más afectada (42%) seguida por la muñeca, (16%) y las articulaciones interfalángicas superiores (14%). En cuanto a los dedos, el más frecuentemente implicado es el índice, seguido del pulgar. (3)

Con una cobertura cutánea adecuada, todos los tendones extensores pueden ser reparados primariamente. En contraste con los tendones flexores en los que a menudo es posible una reparación primaria diferida y facilita el tratamiento de lesiones tendinosas no diagnosticadas inicialmente. Los tendones extensores están provistos de paratendón, con un mayor aporte sanguíneo, lo cual favorece la cicatrización. Al contrario que los tendones flexores el desplazamiento y la fuerza que soportan los extensores es menor, disminuyendo las fuerzas de tensión en la zona de cicatrización. La sección de los extensores en el dorso de la mano o a nivel de la cabeza metacarpiana, dicta la caída de la falange proximal, mientras que la extensión de las otras dos falanges esta conservada, debida a la acción del sistema intrínseco. (7)

Figura # 5 Zonas del mecanismo extensor (7)



*Lattanza I, Lam J, Extensor tendón injuries. In: Trumble T, Budoff J, eds. Hand Surgery Update IV, Rosemont, IL; American Society for Surgery of the Hand; 2007: 359-370.

II.V.e Zona I

Heridas abiertas que consisten en un fuerte desgarro del tendón terminal sin lesión ósea pueden ser tratadas en la sala de emergencia si la herida y las articulaciones son totalmente irrigadas. Un bloqueo digital debe ser aplicado al dedo lastimado y un torniquete puesto en el mismo en su base. Si la visualización es pobre, las superficies están muy contaminadas o se requiere de una fijación, el procedimiento debe realizarse en sala de operaciones. El tendón extensor terminal a este nivel es extremadamente fino y friable, lo que hace que la sutura del mismo y de la piel sean difíciles. Por lo tanto, las suturas de espesor completo se pasan de la piel, hacia abajo a través del tendón y en el periostio en este tipo de suturas. (8) Luego la mano del paciente debe mantenerse en extensión por 6 a 8 semanas incluyendo la articulación lesionada. (8)

Si la lesión es inestable, la articulación lesionada debe mantenerse en extensión por 4 a 6 semanas más y finalmente dependiendo del estado de contaminación de la herida se debe valorar el tratamiento con antibióticos por vía oral. (2)

Figura # 6 Dermatotenodesis de espesor total, sutura usada en la reparación de heridas abiertas de la zona I (8)



*Amirtharajah M, Lattanza I, Extensor tendón repairs in zone I. In Diao E, Mass D, eds. Tendon Injuries of the Hand and Upper Extremity: A Master Skills Publications. Rosemont; IL: American Society for Surgery of the Hand; 2011: 233-236.

II.V.f Zona II

Las lesiones de esta zona ocurren en el plano medio. En lesiones que involucran menos del 50% del total del tendón pueden tratarse con 1 a 2 semanas de inmovilización si la articulación puede moverse sin resistencia y no existe retraso. (9,10) Lesiones en esta área se deben reparar con una sutura en 8, un punto cruzado de Silfverskiold (sin tomar el espesor completo del tendón y cruzado, simulando la técnica de un punto invertido) o alguna reparación similar. (9)

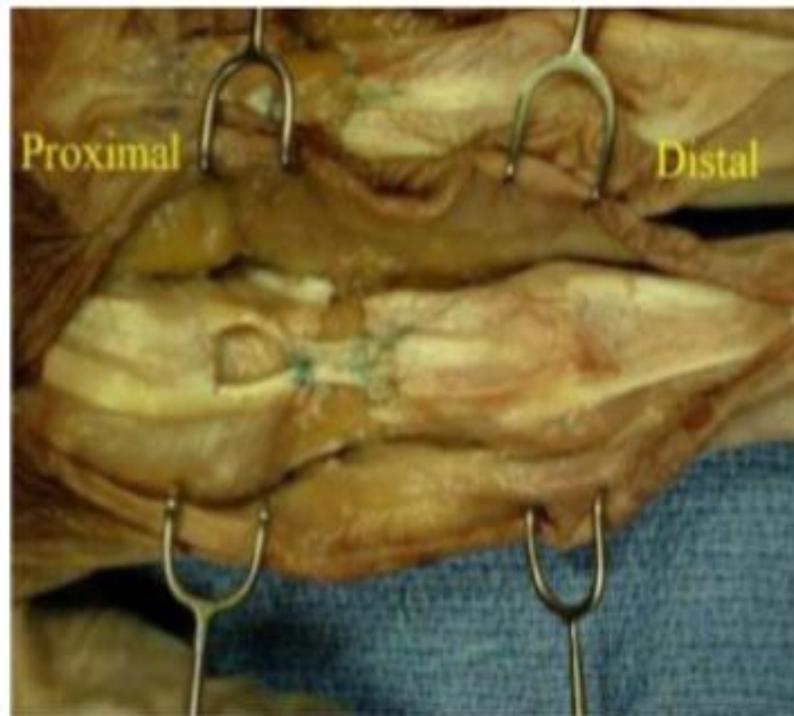
Ninguna ha demostrado superioridad sobre otra, sin embargo la fijación y la extensión han estado supliéndolos. (9)

Lesiones abiertas en la zona II pueden ser difíciles de tratar por la pérdida de tejidos blandos, haciendo imposible la reparación primaria. Un injerto de tendón, utilizando el tendón palmar largo puede ser utilizado para crear una unión en una pérdida de un segmento del tendón extensor. (2)

Adicionalmente Kochever describe el uso de un flap de tendón local para tratar áreas de pérdida en zona II en un estudio en cadáveres. (11)

Este autor describe el uso de una porción del tendón central proximal intacto y voltearlo sobre el área de unión de pérdida de tendón y se reportan resultados adecuados en la zona II con brechas de 5mm o menos. (11)

Figura #7 Técnica de Kochever para reconstrucción de tendón extensor



*Kochevar A, Rayan G, Angel M. Extensor tendón reconstruction for zone II and IV using local tendón flap: a cadáver study. J Hand Surg Am. 2009;34(7):1269-1275.

II.V.g Zona III

Lesiones abiertas de la zona III incluyen disrupción de la porción central. Estas lesiones deben ser exploradas meticulosamente porque pueden incluir una artrotomía traumática de la unión interfalángica distal, fractura expuesta, o avulsión ósea. El tratamiento quirúrgico de estas lesiones depende del tamaño óseo envuelto. Un segmento grande con el área central envuelta puede requerir la utilización de tornillos o fijación con pines.

Una avulsión menor o aquellas en donde la calidad del segmento central sea bueno se puede reparar usando una sutura ósea anclada en el plano medio. (9)

Las laceraciones que son ligeramente más proximales pueden permitir una reparación directa del final del tendón. Todos estos tipos de reparaciones pueden sustituirse con la fijación de Kirschner sobre la unión interfalángica proximal en una posición neutral. (2)

Las lesiones que no son primariamente reparables pueden ser tratadas usando una técnica descubierta de la porción más proximal intacta de la túnica central. (9)

Si la túnica central está lesionada y las bandas laterales intactas, las bandas laterales pueden ser suturadas juntas en la línea media dorsal para reconstruir el efecto de la túnica central. (5) En casos en donde el mecanismo extensor no es reparable con tejidos locales, Ahmed y Pickford describieron una técnica usando una túnica del flexor digital superficial para reconstruir la túnica central. (12)

II.V.h Zona IV

Las lesiones de esta zona ocurren alrededor de la falange proximal, en donde el tendón es relativamente plano y ancho. Estas lesiones son generalmente parciales. Pacientes que tienen una extensión completa sin debilidad interfalángica proximal a la extensión resistida pueden tratarse con una ortesis estática por 3 o 4 semanas. Para laceraciones completas, diferentes tipos de reparaciones han sido descritas incluyendo la modificada de Kessler, modificada de Bunnel, y la modificada de Becker. La técnica modificada de Becker consiste en una cadena de reparación con muchos puntos cruzados unidos entre ellos al final para aumentar la fuerza. (13)

Figura # 8 Técnica de Becker



[†]Chung KC, Jung BJ, McGarry MH, Lee TQ. The effect of the number of cross – stitches on the biomechanical properties of the modified Beker extensor tendón repair. J Hand Surg Am. 2012;37(2):231-236

Parecido a las lesiones de la zona II, las lesiones severas de la zona IV con pérdida de tejidos blandos pueden resultar en defectos mayores perjudicando la reparación directa. Kochever describe el uso de un flap de tendón local en zona IV similar al descrito antes en los defectos de la zona II con la facilidad de poder reparar brechas mayores a 1 cm en los dedos largos. (13)

II.V.i Zona V

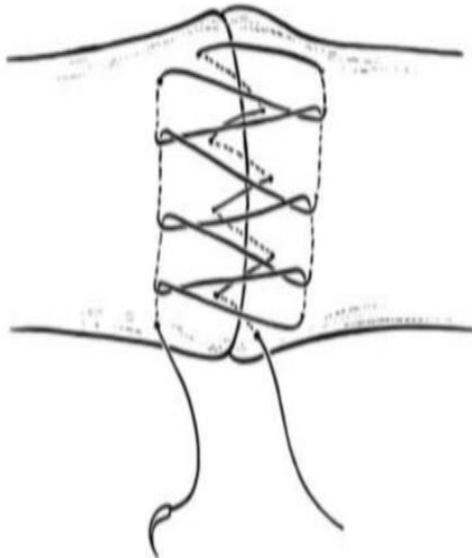
Las lesiones abiertas por encima de la unión metacarpofalángica y del área de la banda sagital deben tratarse como mordeduras humanas hasta que se demuestre lo contrario. (10) Artrotomías abiertas son comunes en este tipo de lesiones y por lo general necesita desbridamiento quirúrgico para prevenir infecciones. Adicionalmente estas lesiones usualmente ocurren con la unión metacarpo falángica totalmente flexionada como para que la lesión en el tendón sea más proximal que la herida en la piel. Estas heridas deben ser exploradas meticulosamente y cumplir con cobertura antibiótica para flora propia de la boca. Heridas contaminadas o infectadas deben dejarse abiertas y la reparación definitiva del tendón debe retrasarse hasta que la infección haya sanado. (13)

II.V.J Zona VI

Lesiones en esta zona ocurren por encima de los metacarpianos y con la presencia de la articulación móvil hasta las laceraciones completas pueden dificultar el diagnóstico sin exploración. Adicionalmente, las laceraciones de tendón son sujetas a retraerse en esta área mucho más que las distales.

Sin embargo, por que los tendones son relativamente más tensos y más tubulares, las laceraciones en esta zona también son más susceptibles a la colocación de sutura. Lee describió una nueva técnica de reparación para tendones extensores mediante una sutura entrelazada horizontal de colchonero y llevó a cabo un estudio biomédico comparando las propiedades de esta reparación con la técnica de Becker antes descrita y la modificada de Bunnel y se encontró que esta técnica incrementa la rigidez y disminuye el acortamiento del tendón y toma menos tiempo para realizarlo que las otras dos técnicas. (13)

Figura # 9 Técnica descrita por Lee para reparación tendinosa en zona VI



Chung KC, Jung BJ, McGarry MH, Lee TQ. The effect of the number of cross – stitches on the biomechanical properties of the modified Beker extensor tendón repair. J Hand Surg Am. 2012;37(2):231-236

Sin embargo Altobelli realizó un trabajo retrospectivo en donde se revisaron 9 reparaciones tendinosas utilizando esta técnica reportando 7 excelentes y 2 buenos resultados sin rupturas. (14) El tamaño de los tendones en la zona VI puede permitir una reparación con puntos epitendinosos. (13)

II.V.k Zona VII

Lesiones abiertas de tendones extensores en esta zona ocurren por debajo del retináculo y son complicadas por la adhesión y pérdida de movimiento. El retináculo extensor se puede liberar para visualizar el tendón lesionado, pero el fallo para reparar o reconstruir el retináculo puede resultar en una forma de arco de los tendones extensores. Sin embargo, el retináculo reparado puede afectar el desenvolvimiento del tendón o formar adherencias. Adicionalmente la reparación por si sola puede ser lo suficientemente grande como para impedir el desenvolvimiento proximal y distal por debajo del retináculo. (15) La reparación de los tendones debe hacerse usando una técnica de sutura lo suficientemente fuerte para permitir un movimiento temprano y así ayudar a prevenir adherencias. (14)

II.V.l Zona VIII

La reparación de la unión musculotendinosa o la parte ventral del musculo es difícil por la calidad tan pobre de tejido disponible. El rafé fibroso en el centro de cada parte ventral del musculo es más tendinoso naturalmente y debe ser más fácil de reparar. La reparación consiste en múltiples suturas en forma de 8. (7) Lesión asociada del nervio posterior interóseo puede ser posible, por lo que se debe realizar un cuidadoso examen neurológico. Por la calidad tan pobre de tejido en esta área se deben inmovilizar la muñeca y el codo para proteger la reparación. (14)

II.V.m Pulgar

Las laceraciones en las zonas TI y TII del pulgar usualmente terminan en una deformidad. El mecanismo extensor del pulgar es lo suficientemente robusto para permitir una sutura dedicada al tendón aunque la dermatotenesisis puede ser utilizada también. La reparación puede protegerse con un punto de trasfixión en la unión interfalángica. En la zona TIII una laceración aislada del tendón extensor pollicis brevis es raro y la necesidad de reparación es debatible. (10)

Sin embargo laceraciones que incluyan el tendón extensor pollicis longus deben ser reparados. Lesiones en las zonas TIV y TV pueden incluir laceración de un área del nervio radial superficial. (14)

II.VI Complicaciones del Tratamiento

La formación de adherencias (tenodesis) es la complicación más común en el tratamiento de las lesiones tendinosas. Los métodos para prevenir las adherencias pueden ser de tipo mecánico o de tipo biológico. Los de tipo mecánico incluyen los protocolos de movilización postoperatoria, la conservación de los componentes de las vainas y poleas y el manejo traumático del tendón y su vaina. Los métodos biológicos es un área en investigación. (17)

Actualmente incluyen las barreras mecánicas contra la formación de adherencias y los moduladores de la cicatrización, tanto químicos como moleculares.

El reconocimiento precoz de las adherencias es fundamental para evitar su progresión y lograr buenos resultados clínicos. Se presenta pérdida de movilidad activa, aunque manteniendo una cierta movilidad residual. Tanto la RNM como la ecografía pueden ser útiles para el diagnóstico. La liberación de estas adherencias se puede realizar por cirugía: tenolisis. Estaría indicada cuando el arco de movilidad no mejore en un plazo de tiempo, a pesar de un correcto tratamiento con férulas y movilización. No debe realizarse hasta que no exista una buena cicatrización de piel y tejido subcutáneo. Debe existir una contractura articular mínima con un arco de movilidad casi normal. (17)

Según un estudio, los mejores resultados de las tenolisis se obtiene cuando se realizan entre los tres y nueve meses después del primer tratamiento, en manos dominantes y en tendones extensores; los resultados fueron peores en caso de accidente laboral o más de dos intervenciones previas a la tenolisis. (17)

La rotura tendinosa es la complicación más temida, alcanzando una tasa de entre 4% a 10% cualquiera sea la técnica de rehabilitación utilizada y el 91% de estos casos ocurre durante las cinco primeras semanas. Las causas de rotura son variadas, se ha visto que una movilización agresiva puede provocar exceso de tensión en la sutura y en consecuencia, un alargamiento con pérdida de la eficacia de la estructura reparada. Si se persiste con este tipo de movilización se puede llegar a producir una rotura. También pueden ser debidas a movilización inadecuada y a la utilización de férulas de flexión dinámicas. En el caso de los tendones flexores, la tasa publicada de contracturas articulares es del 17%. El dedo en resorte puede ocurrir tras una reparación tendinosa de tendones flexores, en relación con engrosamiento en la zona de la reparación. (17)

El Síndrome de Dolor Regional Complejo Tipo I es un síndrome clínico caracterizado por síntomas como dolor, disfunción autonómica, cambios tróficos y debilidad funcional, sin una lesión nerviosa identificable. Los signos incluyen rigidez, edema, osteopenia, cambios tróficos de fanéreos, dificultad en la manipulación fina y artrofibrosis. (17)

La mano en cuadriga es la incapacidad de lograr la flexión completa por parte de los dedos no lesionados de la mano. Esta complicación se debe a un acortamiento del tendón del flexor profundo de los dedos en el dedo lesionado, lo cual afecta a la función del mismo músculo en el resto de los dedos. (3)

La deformidad en cuello de cisne, que consiste en una hiperextensión de la articulación interfalángica proximal asociada a flexión de la interfalángica distal, es una complicación infrecuente. Está en relación con rotura aislada del flexor común superficial y lesiones de la placa volar. En el caso de los tendones flexores, la rotura de las poleas, provoca un tendón en cuerda de guitarra. Las poleas A2 y A4, situadas sobre la falange proximal y media respectivamente, juegan un papel fundamental en la movilidad y fuerza de los dedos. La rotura de una polea provoca un gran cambio en la eficacia del recorrido, fuerza y movilidad de los tendones. (3)

La extensión paradójica de las articulaciones interfalángicas del dedo lesionado al intentar la flexión forzada o deformidad lumbrical plus, está en relación con una función ineficaz o avulsión del flexor común profundo. Entre las complicaciones que se pueden presentar en el tratamiento de las lesiones tendinosas está la Distrofia simpática refleja, la cual puede aparecer en relación con cualquier traumatismo o tratamiento quirúrgico de la mano. (3)

II.VII Evaluación de Resultados

La OMS sugiere que los resultados de las lesiones de tendones y nervios deben realizarse en términos de déficit, limitaciones de las actividades (discapacidades) y restricción en la participación (handicaps). Las lesiones tendinosas resultan en déficit de movimiento y fuerza de los dedos afectados. La literatura de los resultados de la cirugía de tendones se enfoca en la movilidad activa. Recientemente se han desarrollado mediciones de fuerza, sin embargo, la importancia de la fuerza de prensión o la fuerza digital individual como indicadores de recuperación no están bien delimitadas. La evaluación de las limitaciones de las actividades y de la participación son ítems que se incluyen generalmente en las escalas funcionales de auto-reporte enfocadas a las extremidades superiores. Una gran cantidad de escalas se pueden utilizar para determinar la funcionalidad mediante auto-reporte, entre ellas la escala DASH (Discapacidad de brazo, hombro y mano), sin embargo, ninguna de estas escalas es específica para lesiones de tendón o nervio. (17)

Hasta la fecha, las evaluaciones de resultados de la cirugía de tendones flexores se han basado exclusivamente en escalas de déficit utilizando mediciones del déficit de extensión de las articulaciones digitales individuales. Los avances tecnológicos han permitido el surgimiento de evaluaciones más exactas, sin embargo, los métodos comúnmente utilizados, como reglas y goniómetros son de más fácil acceso y manejo, presentando además una exactitud suficiente para la evaluación. La valoración objetiva de la cirugía de tendones flexores debería incluir mediciones que determinen si el tratamiento ha sido exitoso, como son la restauración de la separación (Gap) del tendón y la fuerza de agarre. (17)

Test TAM (Total active motion) de Strickland

Fue introducido por Strickland y Glogovac en 1980 y está basado exclusivamente en los movimientos de las 2 articulaciones interfalángicas. Es el método más usado para valorar la reparación primaria de lesiones de zona II, a pesar de que no identifica la posición de la articulación y es considerado indulgente. Mide la suma de las flexiones de las articulaciones interfalángicas proximales e interfalángicas distales, menos el posible déficit de extensión de estas articulaciones. Esta valoración se lleva a porcentaje en relación a un rango normal hipotético de 175°, que corresponde a una flexión de 100° de la articulación interfalángica proximal y 75° de la articulación interfalángica distal. (17)

Dado que este rango puede ser menor en muchos individuos, algunos autores aconsejan utilizar las medidas encontradas en las articulaciones homólogas contralaterales. La clasificación propuesta en 1980 fue considerada muy severa, por lo que Strickland en 1985 la modifica, siendo esta última versión más optimista. (17)

Evalúa los resultados en función de la movilidad de las articulaciones interfalángica proximal y distal, comparándolos, en porcentaje, con la movilidad del dedo contralateral.

Así, la flexión activa normal (TAM: total active motion) de las interfalángicas es de: 100° (IFP) + 75° (IFD) = 175° .

En un dedo lesionado se diferenciará la flexión activa de la IFP y la IFD, restando el déficit de extensión de cada articulación, según la siguiente fórmula:

$$\text{TAM} = \frac{\sum \text{IFP} + \text{IFD} - (\text{DEFICIT EXT} \sum -\text{IFP}-\text{IFD}) \times 100}{175^\circ}$$

Y los resultados se pueden dividir en:

- EXCELENTE 85%-100% >150°
- BUENO 70- 84% 125°-149°
- REGULAR 50%-69% 90°-124°
- MALO < 50% <90° (19)

Strickland Modificado:

$$\text{TAM} = \frac{\sum \text{IFP} + \text{IFD} - (\text{DEFICIT EXT} \sum -\text{IFP}-\text{IFD}) \times 100}{175^\circ}$$

EXCELENTE	75%-100%	>132°
BUENO	50- 74%	88°-131°
REGULAR	25%-49%	44°-87°
MALO	< 25%	<44°

Otra valoración sería en base al sistema de Buck-Gramcko, que valora la capacidad flexora o extensora de cada dedo:

Figura # 10 Sistema de Buck-Gramcko (17)

DISTANCIA PUNTA DE DEDOS A PLIEGUE PALMAR DISTAL (CM)/ FLEXION COMPUESTA	0-2.5/>200°	6
	2.5-4/>180°	4
	4-6/>150°	2
	>6/< 150°	0
DEFICIT DE EXTENSION	0°-30°	3
	31°-50°	2
	51°-70°	1
	>70°	0
FLEXION COMPUESTA-EXTENSION COMPUESTA	>160°	6
	> 140°	4
	>120°	2
	<120°	0
RESULTADO FINAL (PUNTAJE)	Excelente	14-15
	Bueno	11-13
	Regular	7-10
	Malo	0-6

*Saez y Soto, Evaluación de los resultados de la rehabilitación en cirugía de tendones flexores de la mano en zona II en el Instituto Traumatológico de Santiago entre los años 2004-2006, Universidad de Chile.

Además de la valoración de la movilidad de los dedos, la funcionalidad de la mano viene dada por la fuerza de prensión que es capaz de realizar el paciente. Los resultados de esta prueba dependen en gran medida del grado de colaboración del lesionado por lo que pierde fiabilidad en caso de accidentes laborales o situaciones que supongan una compensación económica. (17)

III. Objetivos

III.I General

Caracterizar la lesión tendinosa en manos provocada por arma blanca en la especialidad de Cirugía Plástica del departamento de Cirugía del Hospital General San Juan de Dios

III.II Específicos

- Determinar cuál es el sexo más propenso a lesión tendinosa en manos provocada por arma blanca según los pacientes atendidos.
- Determinar el grupo de edad que se encuentra más susceptible a sufrir lesión tendinosa en manos provocada por arma blanca según los pacientes atendidos.
- Determinar cuál es el miembro más afectado (derecho o izquierdo), cuando se sufre una lesión tendinosa en manos provocada por arma blanca.
- Determinar cuál es el o los dedos más propensos a la lesión tendinosa provocada por arma blanca.
- Determinar cuál es el tendón más afectado cuando existe lesión tendinosa en manos provocado por arma blanca.
- Determinar las lesiones asociadas más frecuentes.
- Determinar cuál es el o los diferentes tratamientos que se dan a los pacientes con lesión tendinosa en manos provocada por arma blanca por la Unidad de Cirugía Plástica del Hospital General San Juan de Dios.
- Determinar cuáles son las complicaciones más comunes presentes en este tipo de lesión.

IV. Material y Método

IV.I Tipo de Estudio

Descriptivo Prospectivo

IV.II Población o Universo

Pacientes que presenten lesión tendinosa en manos provocada por arma blanca que sean reparados por la especialidad de Cirugía Plástica

IV.III Criterios de Inclusión

Todo paciente que presente lesión tendinosa en manos provocada por arma blanca que sean reparados por la especialidad de Cirugía Plástica

IV.IV Criterios de Exclusión

Pacientes que rehúsen tratamiento indicado

IV.V Variables

- Sexo
- Edad
- Mano afectada
- Dedo afectado
- Tendón afectado
- Lesiones asociadas
- Tratamiento
- Complicaciones

IV.VI Caracterización de Variables

Variable	Definición Teórica	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad de Medida
Sexo	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra en los seres humanos, los animales y las plantas	Dato obtenido del paciente	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales	Dato obtenido del paciente	Cuantitativa	Discreta de Razón	<ul style="list-style-type: none"> • Años
Mano Afectada	Extremidad del cuerpo humano que va desde la muñeca hasta la punta de los dedos	Dato obtenido del paciente	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Izquierda • Derecha
Dedo Afectado	Cada una de las extremidades alargadas y articuladas en que terminan las manos y los pies.	Dato obtenido del examen físico al paciente	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Pulgar • Índice • Medio • Anular • Meñique
Tendón Afectado	Haz de fibras conjuntivas que une los músculos a los huesos	Dato obtenido del examen físico al paciente	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Extensores • Flexores
Lesiones Asociadas	Daño corporal causado por un golpe, una herida, una enfermedad, etc	Dato obtenido del examen físico al paciente	Cualitativa	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Lesión Ósea • Lesión Vascular

					<ul style="list-style-type: none"> • Lesión Nerviosa
Tratamiento	Acción y resultado de tratar	Dato obtenido del expediente del paciente	Cualitativa	al	<ul style="list-style-type: none"> • Sutura en piel • Sutura en piel + Tenorrafia • Injerto tendinoso
Complicaciones	Situación que agrava y alarga el curso de una enfermedad y que no es propio de ella	Dato obtenido del seguimiento del paciente	Cualitativa	al	<ul style="list-style-type: none"> • Adherencias (tenodesis) • Contracturas articulares • Rupturas • Infecciones

IV.VIII Procedimientos Para Recolección de Información

Para el proceso de recolección de datos se Identificó a cada uno de los pacientes, para luego tomar los datos generales. Mediante la revisión de los expedientes clínicos, haciendo énfasis en el examen físico presentado al momento del ingreso, se identificaron y anotaron en el instrumento (ver instrumento al finalizar explicación) los datos necesarios como mano afectada, dedo afectado, tendón afectado, lesiones asociadas, tratamiento dado, seguimiento del paciente post operatorio y si existieron complicaciones.

IV.IX Instrumento

La boleta de recolección de datos se adjunta en anexos

IV.X Plan de Análisis

Los resultados continuos se expresan en media y desviación estándar y los resultados categóricos en porcentajes.

IV.XI Aspectos Éticos

En la investigación realizada ninguno de los pacientes corrió ningún riesgo ya que solamente se obtuvieron datos a raíz de la revisión del expediente clínico con énfasis en el examen físico de cada uno, por lo que no existieron riesgos mediatos ni inmediatos, el resto de los datos se obtuvieron del expediente clínico luego de ser tratados. El tratamiento dado a cada uno fue el utilizado según las guías de manejo de la especialidad de Cirugía Plástica del departamento de Cirugía del Hospital General San Juan de Dios por lo que no se experimentó con ningún paciente métodos nuevos. Ningún paciente padeció de ningún efecto adverso por ser parte de la investigación. Ningún dato personal fue expuesto en la investigación por lo que la confidencialidad se respetó en todo momento.

V. Resultados

Durante el periodo de tiempo de noviembre de 2016 a marzo de 2017, por el servicio de Cirugía Plástica se trataron 10 pacientes con lesiones tendinosas en mano provocadas por arma blanca. En esta investigación se comprobó que la mitad de los pacientes fueron hombres y la mitad mujeres (ver tabla 1), la mayoría de los pacientes se encontraron en el grupo de edad que abarca de los 11 a 20 con 4 personas, seguido por el grupo de edad de 21 a 30 años con 3 y el grupo de edad entre los 51 a 60 años con 2, no se observaron pacientes en 4 grupos etéreos (ver tabla 2).

Se pudo comprobar que la mano más afectada fue la derecha, con el 80% de los casos reportados (ver tabla 3) dentro de los cuales la mitad de los pacientes tuvieron afectado el dedo pulgar (ver tabla 4), el 60% de los pacientes tuvieron afectado el dedo índice (ver tabla 5), la mitad de los pacientes tuvieron afectado el dedo medio (ver tabla 6), el 60% de los pacientes tuvieron afectado el dedo anular (ver tabla 7) y la mitad de los pacientes tuvieron afectado el dedo meñique (ver tabla 8).

Se pudo comprobar que el 60% de los pacientes tuvieron afectados los tendones flexores sobre el 40% de pacientes que tuvieron afectado tendones extensores (ver tabla 9), presentándose lesiones asociadas solamente en 1 paciente siendo lesiones óseas, vasculares y nerviosas (ver tabla 10).

Por último, se comprobó que el 100% de los pacientes fueron tratados con sutura + tenorrafia, no se utilizó ningún otro tipo de tratamiento (ver tabla 11) y ningún paciente presentó complicaciones (ver tabla 12).

V.I. Tablas

Tabla 1

Distribución de pacientes según sexo

Sexo	Frecuencia
M	5
F	5

Fuente: datos de boletas de recolección

Tabla 2

Distribución de pacientes según edad

Edad	Frecuencia
0-10	0
11-20	4
21-30	3
31-40	0
41-50	1
51-60	2
61-70	0
>70	0

Fuente: datos de boletas de recolección

Tabla 3

Distribución de pacientes según mano afectada

Mano	Frecuencia
Derecha	8
Izquierda	2

Fuente: datos de boletas de recolección

Tabla 4

Distribución de pacientes según afectación de dedo pulgar

Pulgar afectado	Frecuencia
Si	5
No	5

Fuente: datos de boletas de recolección

Tabla 5

Frecuencia de pacientes según afectación de dedo índice

Indice afectado	Frecuencia
Si	6
No	4

Fuente: datos de boletas de recolección

Tabla 6

Frecuencia de pacientes según afectación de dedo medio

Medio afectado	Frecuencia
Si	5
No	5

Fuente: datos de boletas de recolección

Tabla 7

Frecuencia de pacientes según afectación de dedo anular

Anular afectado	Frecuencia
Si	6
No	4

Fuente: datos de boletas de recolección

Tabla 8

Frecuencia de pacientes según afectación de dedo meñique

Meñique afectado	Frecuencia
Si	5
No	5

Fuente: datos de boletas de recolección

Tabla 9

Frecuencia de pacientes según tendón afectado

Tendón afectado	Frecuencia
Extensor	4
Flexor	6

Fuente: datos de boletas de recolección

Tabla 10

Frecuencia de pacientes según lesiones asociadas

Lesiones asociadas	Frecuencia
Si	1
No	9

Fuente: datos de boletas de recolección

Tabla 11

Frecuencia de pacientes según tratamiento recibido

Tratamiento	Frecuencia
Sutura en piel	0
Sutura + tenorrafia	10
Injerto tendinoso	0

Fuente: datos de boletas de recolección

Tabla 12

Frecuencia de pacientes según complicaciones obtenidas

Complicaciones	Frecuencia
Si	0
No	10

Fuente: datos de boletas de recolección

VI. Discusión y Análisis

Las lesiones tendinosas causadas por arma blanca evaluadas durante la realización de este estudio se presentan en pacientes muy jóvenes, sin preferencia por género, en la mano derecha. No es una lesión prevalente y se obtuvieron solamente 10 casos debido a que el tiempo de recolección de datos fué corto y a que el Departamento de Traumatología y Ortopedia también realizan este tipo de reparaciones por lo que la captación de pacientes se reparte.

No existió diferencia alguna en el sexo de los pacientes afectados, el 50% fueron hombres y el 50% fueron mujeres, lo cual es diferente a lo referido en la literatura (2), en donde se describe que los hombres son más afectados por este tipo de lesiones, posiblemente por el incremento de violencia esta sociedad que no discrimina género, inclusive hasta en el 77 – 83% de los casos.

El grupo etario más afectado fue el comprendido entre 11 a 20 años, seguido por el grupo entre 21 a 30 años y en tercer lugar el contenido entre 51 a 60 años, estudios anteriores (2) han demostrado que la media de edad afectada de 34. 2 años.

La mano afectada en la mayoría de los casos fue la mano derecha, presentándose en el 80% de los casos, lo cual concuerda con lo descrito en estudios anteriores (2), sin embargo, está descrito también que la mano más afectada es la mano dominante, ya que es la mano con la que un paciente se defiende de un ataque con arma blanca, por lo que se asume que la mayoría de los pacientes son derechos.

Los dedos más afectados, presentándose en el 60% fueron el dedo anular e índice, lo cual no concuerda con la literatura (2) debido a que está descrito en estudios previos que los dedos más afectados son el dedo pulgar seguido del dedo índice.

El 60% de los pacientes presentó afectación de tendones flexores, el 40% restante de tendones extensores, lo cual concuerda con estudios previos (2) en donde está descrito que hasta el 63% de los pacientes presenta lesión de tendones flexores

90% de los pacientes presentaron lesiones tendinosas puras, sin ninguna lesión asociada, solamente 1 caso se presentó con lesión asociada

El 100% de los casos fueron tratados únicamente con tenorrafia más sutura en piel, el cual es el tratamiento correcto, demostrado a continuación en donde se describe que no existieron complicaciones derivadas del mismo.

En la literatura se describe el tratamiento quirúrgico como tal para la gran mayoría de pacientes, así también se describe el tratamiento conservador, el cual no se dio en ninguno de los pacientes de este estudio.

No se observaron complicaciones en los pacientes estudiados, dándoles seguimiento hasta dos citas post operatorias por consulta externa (no se tiene un dato exacto de tiempo, ya que las citas son dependientes del tiempo de espera en el servicio de Cirugía Plástica) hasta el momento de la discusión de resultados.

VI.I Limitaciones

Las principales limitaciones de este estudio se encontraron en la poca cantidad de pacientes captados, debido a que en el Hospital General San Juan de Dios las lesiones tendinosas en mano no solamente son reparadas por la especialidad de Cirugía Plástica, sino que también por el Departamento de Traumatología y Ortopedia, por lo que la cantidad de pacientes se disminuye para este estudio.

Otra limitación evidenciada es la dificultad para acceder a los expedientes clínicos mediante el departamento de archivo, ya que es sumamente difícil tener los expedientes para revisarlos luego de hacer la petición necesaria, esto debido al sistema que existe para la entrega de estos.

VI.II Conclusiones

1. Se determinó que la mitad de los pacientes son hombres y la mitad mujeres.
2. Se observó que la mayoría de los pacientes se encuentran en el grupo de edad que abarca de los 11 a 20 con 4 años, seguido por el grupo de edad de 21 a 30 años con 3 y el grupo de edad entre los 51 a 60 años con 2, no se observaron pacientes en 4 grupos etáreos.
3. Se pudo concluir que la mano más afectada fue la derecha, con el 80% de los casos reportados.
4. Se comprobó que los dedos más afectados presentándose en el 60% de pacientes fueron el índice y el dedo anular, seguidos en un 50% de los casos por los dedos pulgar, medio y meñique.
5. Se determinó que el 60% de los pacientes tuvieron afectados los tendones flexores y el restante 40% los tendones extensores.
6. Se observó que solamente 1 paciente presentó lesiones asociadas, presentando óseas, vasculares y nerviosas.
7. Se comprobó que el 100% de los pacientes fueron tratados con sutura + tenorrafia, no se utilizó ningún otro tipo de tratamiento.
8. Ningún paciente presentó complicaciones.

VI.III Recomendaciones

1. Hacer un estudio en donde se incluyan los pacientes que son tratados por el Departamento de Traumatología y Ortopedia, para tener una captación completa de los pacientes con lesión tendinosa.
2. Asesorar al departamento de archivo, para que se pueda hacer de mejor manera la entrega de expedientes y así poder revisar todos los necesarios.

VII. Referencias Bibliográficas

- 1) Wolff, León, Lopera, Castrillon, Molina. Lesiones traumáticas de la mano. Colombia: Asociación Colombiana de Facultades de Medicina (ASCOFAME); 2013.
- 2) Amirtharajah, Lattanza. Open Extensor Tendon Injuries. San Francisco, CA: Elsevier, American Society for Surgery of the Hand. 2015, Volume 40, p. 391-397.
- 3) de Diego. Lesiones tendinosas de la mano y muñeca en el ámbito laboral. Barcelona: Centro Asistencial de Mutua Asepeyo en Lanzarote, Universitat de Barcelona; 2009, p. 8-35.
- 4) Shwartz, Dana K, Adersen, Timothy R. Billiar, David L. Dunn, John G. Hunter, Jeffrey B. Matthews. Raphael E. Pollock, et al. Shwartz Principios de Cirugía, 9 ed, [s.l.]: Mc Graw Hill, 2011.
- 5) Oresnstein H. Hand III: flexor tendóns, Texas: Select Read Plast Surg; 1992, vol.6 p. 1-28.
- 6) Leddy J.P. Flexor Tendóns-Acute injuries, Operative Hand Surgery, New York: Green D.P; 1988 p. 1935.
- 7) Lattanza I, Lam J. Extensor tendón injuries. [s.l.]: American Society for Surgery of the Hand; 2007: p. 359-370 (Hand Surgery Update; 4).
- 8) Amirtharajah M, Lattanza I. Extensor tendón repairs in zone I. Rosemont: American Society for Surgery of the Hand; 2011: p 233-236
- 9) Matzon JL, Bozentka DJ. Extensor Tendon Injuries. [s.l.]: Journal of Hand Surgery; 2010: p. 854-861
- 10) Griffin M, Hindocha S, Jordan D, Saleh M, Hkan Wi. Management of extensor tendón injuries. London: Open Orthop Journal; 2012, vol 6 p.636-642.
- 11) Kochevar A, Rayan G, Angel M. Extensor tendón reconstruction for zone II and IV using local tendón flap: a cadáver study. [s.l.] Journal of Hand Surgery; 2009; p. 1269-1275.
- 12) Ahmad F, Pickford M. Reconstruction of the extensor central slip using a distally based flexor digitorum superficialis slip. [s.l.] J Hand Surg Am; 2009; p. 930-932.

- 13) Chung KC, Jung BJ, McGarry MH, Lee TQ. The effect of the number of croos – stitches on the biomechanical properties of the modified Beker extensor tendón repair. [s.l.] J Hand Surg Am. 2012; p. 231-236.
- 14) Altobelli GG, Conneely S, Haufler C, Walsh M, Ruchelsman DE. Outcomes of digital zone IV and V and thumb zone TI to TIV extensor tendón repairs using a running interlocking horizontal malltres technique. [s.l.]J Hand Surg Am. 2013; p. 1079-1083
- 15) Chinchalkar SJ, Pipicelly JG. Complications of the extensor tendón repairs at the extensor retinaculum. [s.l.] J Hand Microsurg. 2010; p. 3-12
- 16) S. Terry Canale, James H. Beaty. Campbell´s Operative Orthopaedics, 12 ed. [s.l.]; Elsevier; 2012; Vol 1.
- 17) Saez, Soto. Evaluación de los resultados de la rehabilitación en cirugía de tendones flexores de la mano en zona II en el Instituto Traumatológico de Santiago entre los años 2004-2006 [Tesis de Maestría]Chile: Universidad de Chile, 2006.
- 18) Frank H. Netter. Atlas de Anatomía Humana, 4 ed. Barcelona; Elsevier Masson, 2007.
- 19) Bigorre N, Delaguaize F, Degez F, Celerier S. Primary flexor tendons repair in zone 2: Current trends with GEMMSOR survey results. [s.l.]: Epub; 2018 p. 281-288.
- 20) Williams J, Wharton R, Peev P, Horwitz M. Acute flexor tendón injury following midshaft radius and ulna fractures in a pediatric patient. [s.l.] [s.n.]; 2018 p. 1-3.
- 21) Bernstein DT, Alexander JJ, Petersen NJ, Lambert BS, Noble PC, Netscher DT, The Impact of Suture Caliber and Looped Configurations on the Suture-Tendon Interface in Zone II Flexor Tendon Repair. [s.l.]; American Society for Surgery of the Hand; 2018.
- 22) Chen J, Zhou X. Letter to editor: The impact of different peripheral suture techniques on the biomechanical stability in flexor tendon repair. [s.l.]; Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery; 2018, p. 1035-1036.
- 23) Wong YR, Loke AMK, Tay SC. The Effect of Suture Materials on the Biomechanical Performance of Different Flexor Tendon Repairs and the Concept of Construct Efficiency. [s.l.] [s.n.]2018; p. 243-247.

- 24) Gupta A. Kleinert H. Evaluating the injured hand. [s.l.]: Occupational diseases of the hand, Hand Clinics; 1993, Vol 9 p. 195-212.
- 25) Lister G. The hand, Diagnosis and indications. 2 ed. Edimburgo: Churchill Livingstone; 1984.
- 26) In Diao E, Mass D, eds. Tendon Injuries of the Hand and Upper Extremity: A Master Skills Publications. Rosemont IL: American Society for Surgery of the Hand; 2011, p. 233-236.

VIII. Anexos

A continuación, se adjunta la boleta de recolección de datos utilizada durante la investigación

Boleta de Recolección de Datos

No. De Historia Clínica _____ Sexo _____ Edad _____

Mano afectada: Derecha Izquierda

Dedo afectado: Pulgar Índice Medio Anular Meñique

Tendón afectado: Flexor Extensor

Lesiones asociadas: Oseas Vasculares Nerviosas

Tratamiento dado: Sutura en piel Sutura en piel + tenorrafia
Injerto Tendinoso

Complicaciones: Adherencias Contracturas articulares Rupturas
Infecciones

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "CARACTERIZACIÓN DE LA LESIÓN TENDINOSA EN MANOS PROVOCADA POR ARMA BLANCA EN LA ESPECIALIDAD DE CIRUGÍA PLÁSTICA" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.

