

11222  
38



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION  
REGION NORTE

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION REGION NORTE  
CARRERA DE ESPECIALIDAD EN FISIOTERAPIA Y REHABILITACION  
CONTABILIDAD

NOMBRE: Paredes Silva  
Fernando  
FECHA: 1-Oct-2003  
FIRMA: Fernando Paredes Silva.

"EFECTIVIDAD DE MICROCORRIENTES EN EL  
TRATAMIENTO DE PACIENTES POST-OPERADOS  
MEDIANTE TENORRAFIA DE FLEXORES DE MANO  
Y/O NEURORRAFIA DE MEDIANO O CUBITAL."

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:  
MEDICINA DE REHABILITACION

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

PRESENTA:

DR. FERNANDO PAREDES SILVA



UNIDAD DE MEDICINA FISICA  
DE LA REGION NORTE

RECIBIDO  
SET. 30 2003



IMSS

MEXICO, D. EDUC. MED. E INV. 2003

A



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**INVESTIGADOR REPOSABLE.**

**Dr. Fernando Paredes Silva**  
Médico Residente del tercer año de la  
Especialidad en Medicina de Rehabilitación  
U.M.F.R.R.N., I.M.S.S.

**ASESORES DE TESIS:**

**Dra. Doris Beatriz Rivera Ibarra.**  
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación.  
Maestría en Investigación Educativa.  
Directora del C.I.E.F.D., I.M.S.S.

**Dra. Ma. Concepción Navarro Contreras.**  
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación.  
Médico adscrito a la U.M.F.R.R.N., I.M.S.S.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

APROBACIÓN DE LA TESIS.



DR. IGNACIO DEVESEA GUTIERREZ.

Profesor Titular del Curso Universitario de la Especialidad en  
Medicina de Rehabilitación del IMSS-UNAM.

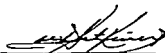
Director de la U.M.F.R.R.N., I.M.S.S.



DRA. MARIA ELENA MAZADIEGO GONZALEZ

Especialista en Medicina de Rehabilitación.

Jefe de Educación Médica e Investigación de la U.M.F.R.R.N.




DRA DORIS BEATRIZ RIVERA IBARRA

Asesora de Tesis.

Especialista en Medicina de Rehabilitación.

Directora del C.I.E.F.D., I.M.S.S.



DRA. MA. CONCEPCIÓN NAVARRO CONTRERAS.

Asesor de Tesis.

Especialista en Medicina de Rehabilitación.

Médico adscrito a la U.M.F.R.R.N., I.M.S.S.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**DEDICATORIAS.**

**A DIOS**

La vida constituye un don de la naturaleza; pero una vida bella es un don de la sabiduría.

**A MIS PADRES**

Por estar siempre a mi lado. Por su apoyo y comprensión. Gracias.

**A MIS HERMANOS**

Por brindarme su confianza y ayuda incondicional. Gracias.

**A MI FAMILIA**

Por el aliento y apoyo brindado.

**A MIS COMPAÑEROS RESIDENTES Y AMIGOS**

Por permitirme compartir y aprender de ustedes todos los días.

**A MIS MAESTROS Y AMIGOS.**

Por la oportunidad de permitirme crecer y conocer la Especialidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## AGRADECIMIENTOS.

Dra. Doris Beatriz Rivera Ibarra.

Por su incondicional apoyo y ayuda en mi formación.

Dra. Ma. Concepción Navarro Contreras.

Por su confianza y apoyo.

Dra. Marie Elena Mazadiego González.

Por su apoyo, dedicación y confianza.

Dr. Ignacio Devesa Gutiérrez.

Por su ejemplo y voluntad.

A todos los médicos que participaron en mi formación, por su enseñanza y apoyo: Dr. Adrian A. Carreón, Dra. Ma. De la Luz Montes, Dra. Ma Teresa Sapiens, Dra. Romina Alanis, Dra. Georgina Maldonado, Dra. Rocio Hernández, Dr. Alberto Ramos, Dr. Jesús Velásquez, Dr. David Escobar, Dr. Carlos Castellanos, Dr. Eduardo Jiménez, Dr. López Aguilar, Dra. Gloria Hernández, Dr. Zarate.

A mis compañeros residentes y amigos: Adriana, Azucena, Vicky Monroy, Vicky Maldonado, Aliris, Aida, Alfredo y Gaby; a Blanquita, Norma, Edgar, Erika y Lucero; a Marisol, Alejandra, Paty, Aide, Gisela y David por permitirme compartir su amistad y ayudarme a conocer la especialidad.

A mis amigos Enrique, Carlos Robles y Carlos Reyes por su amistad y ayuda siempre incondicional.

A Chayito, Elvi, Don Miguel, Don Carlos y al Sr. Salvador por su ayuda en todo momento y permitirme atesorar nuevos conocimientos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

A Ame por tener siempre una sonrisa, una palabra de aliento y por su ayuda incondicional.

A los terapeutas y estudiantes de terapia por permitirme el empleo de las áreas de terapia así como su material e instrumentos.

A todo el personal, enfermeras, asistentes médicos y trabajadores sociales.

A los médicos adscritos al servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva y del Servicio de Cirugía de mano del H.T.V.F.N. y del H.T.O.L.V. por el envío de pacientes para la realización de esta tesis.

A los pacientes por permitirme aprender de ellos y por su confianza en nuestra especialidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE

CONTENIDO	PAGINA
1. Introducción	1
2. Antecedentes Científicos	2
3. Objetivos	5
4. Hipótesis	6
5. Material y Métodos	7
6. Resultados	15
7. Discusión	17
8. Conclusiones	20
9. Anexos	21
10. Bibliografía.	31

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## INTRODUCCIÓN.

La mano es una delicada maquinaria de palancas, cuando se lesiona, nuestra calidad de vida se altera. En la actualidad vivimos en una era mecanizada, lo que repercute en millones de manos que se traumatizan: Las manos encabezan la lista de accidentes industriales y son la causa de gran parte de los gastos de indemnizaciones. Más de un tercio de todos los accidentes se presentan en la mano por lo que se requiere de una atención especializada para evitar mutilaciones y pérdidas económicas por incapacidad prolongada. Afortunadamente, ningún aspecto de la cirugía de mano ha ganado tanta importancia en la última década como el que representa la reparación de las estructuras lesionadas, seguida de medidas intensas de rehabilitación especializada.<sup>1,2</sup>

Es necesario encontrar nuevas técnicas de rehabilitación que nos permitan disminuir el tiempo de rehabilitación y el número de secuelas cuando ocurre daño severo en tendones, músculos o a nivel neurovascular de la mano, lo cual contribuiría en disminuir la restricción de actividades y la pérdida de días de trabajo. El empleo de las diferentes técnicas de electroestimulación puede ser un factor coadyuvante para lograr dicho fin.

En el I.M.S.S. la situación laboral por lesiones en muñeca y mano ocupa el primer lugar como causa de discapacidad y un retorno prolongado a la integración de la actividad productiva económica, dejando muchas de las veces secuelas que limitan este proceso por lo que es importante establecer protocolos de manejo en pacientes con lesiones de mano que garanticen una rehabilitación integral y un retorno a la actividad laboral.<sup>3</sup>

1

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS.

En la actualidad se están utilizando técnicas de electroterapia basadas en fenómenos bioeléctricos, la mayoría de las veces no bien conocidas, como lo es el uso de las microcorrientes. Desde el punto de vista biológico podemos considerar que la relación del ser vivo con el mundo exterior se reduce, en último término, a estímulos y respuestas. De esta aseveración parten diversas teorías como la que expone que la energía física que llega al organismo sólo se constituye en estímulo cuando es absorbida por los tejidos (Ley de Grotthus-Draper) ; el fenómeno de crecimiento celular atribuido a la existencia de radiaciones que, nacidas de la actividad biológica de un tejido, pueden atravesar el espacio, ir a otro tejido y estimular su proliferación, denominando a estas radiaciones rayos mitogenéticos. Se ha demostrado que las células vivas están emitiendo constantemente fotones ultradébiles cuya longitud de onda, en las células sanas, se sitúa entre los 625 y 700 nm, y a esta longitud de onda se le ha denominado longitud de onda biológica. Otra teoría es la teoría biofísica del bioplasma, donde se propone la existencia de un plasma físico consistente en átomos ionizados, electrones estimulados, protones y otras partículas, que constituyen una especie de segunda energía para los seres vivos al ser un estado intermedio entre la materia viva y la energía no ionizante. Según esta teoría la enfermedad se produciría por una disminución de esta energía bioplásmica. En la teoría emitida por Becker se parte del supuesto de que en los seres vivos existe una corriente eléctrica continua responsable del correcto funcionamiento de los tejidos, y cuando se produce una lesión de este balance eléctrico se altera y aparece lo que el autor denominó corriente de lesión, siendo esta la responsable de los procesos de reparación.<sup>4</sup>

Las señales eléctricas endógenas no neuronales pueden tener su origen en los cambios metabólicos que reproducen tras la agresión que provocan la aparición de biopotenciales (corrientes de lesión) asociados a la viabilidad de los tejidos.<sup>4</sup>

## **Relación con las respuestas biológicas y el proceso de reparación en tejidos blandos.**

### Estudios sobre la piel.

La diferencia de potencial en la piel se mantiene en equilibrio mientras la piel está intacta. Al producirse una herida se inicia un flujo de cargas negativas hacia la dermis, originándose una corriente de lesión que sería la encargada de iniciar el proceso de reparación. La sustancia P y otros neuropéptidos, como la CGRP (calcitonin gene-related peptide) y la somatostatina que tienen efectos tróficos en la reparación de heridas. Cuando se interrumpe el proceso de reparación parece que no se liberan estos neuropéptidos. Se piensa que estos péptidos son transportados a través del nervio y segregados a nivel de las terminaciones nerviosas.<sup>4</sup>

Como resumen se pueden establecer los siguientes mecanismos de acción:

- Estimulando de manera antidrómica las terminaciones sensitivas que liberan sustancia P y otros neuropéptidos.
- Provocando vasodilatación en el tejido de reparación al bloquear las fibras simpáticas
- Estimulando la síntesis de colágeno.
- Estimulando la formación de tejido de granulación
- Disminuyendo la infección, por su acción bactericida.
- Aumentando la producción de ATP
- Aumentando el transporte de membrana.
- Facilitando la producción de la corriente de lesión de Becker.
- Aumentando el número de fibroblastos en la zona estimulada.
- Aumentando la síntesis de proteínas y ADN por parte de los fibroblastos.
- Disminuyendo el edema local y la extravasación de proteínas.
- Favoreciendo el desbridamiento de tejidos necróticos al atraer neutrófilos y fibroblastos a la zona de lesión.<sup>4</sup>

### **Estudios en ligamentos y tendones.**

Se ha encontrado que las señales eléctricas externas tienen efectos cuantitativos (aumento en la formación de colágeno) y cualitativos (mejor remodelación y

organización celular).<sup>4</sup> Litke y Dahners encontraron que con corriente directa de intensidad comprendida entre 1-20  $\mu\text{A}$ , electrodos implantados y ánodo proximal al foco de lesión, había una reparación más rápida y una mejoría significativa en cuanto a fuerza máxima de rotura, energía absorbida, rigidez y laxitud de ligamentos de ratas donde dosis más altas dañaron los tejidos.<sup>4,5</sup> Cheng et al. obtuvieron una mayor síntesis de ATP y de proteínas utilizando 50 a 1000  $\mu\text{A}$  de corriente directa sobre piel de rata.<sup>4,6</sup> Fujita et al sugiere que una intensidad de corriente directa inferior a 1  $\mu\text{A}$  provoca inhibición de las células proliferativas sinoviales (causantes de las adherencias en el tendón) y estimulación de la síntesis de colágeno en los tenocitos (células causantes de la reparación intrínseca del tendón).<sup>4,7</sup>

Una forma de microcorriente (designada fase 1) estimula a fibroblastos y células U937 (línea celular monocítica humana) para que secreten factor de crecimiento beta 1 (TGF-beta 1), el cual es un regulador importante de la inflamación mediada por células y de la regeneración tisular.<sup>8</sup>

#### **Estudios en lesiones nerviosas.**

Kobayashi et al relacionó el tiempo de latencia del proceso de reinervación y el grado de recuperación funcional, donde se encontró que aunque el proceso de reinervación fue aceptable en los animales a los que la sutura nerviosa se les realiza a los 12 meses, la recuperación funcional fue progresivamente decreciente a partir del primer mes de demora en realizarse esta.<sup>9,10</sup>

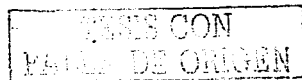
Shen y Zhu en un estudio experimental encontraron, tras la estimulación con corriente directa, aumento del número y calibre de los vasos endoneurales desde los primeros días de iniciado el tratamiento. Este mayor aporte sanguíneo al nervio hace que disminuya la isquemia en la zona de lesión y se promueva el proceso de regeneración walleriana. Habría que añadir el papel que juegan los neurotransmisores y factores de crecimiento en los procesos de reparación y regeneración, que se ven influidos por las señales eléctricas exógenas.<sup>4</sup>

4

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## OBJETIVOS.

- Establecer un programa de uso de microcorrientes en pacientes postoperados de tenorrafia de flexores y/o neurorafia de mediano o cubital.
- Favorecer el proceso de reparación de tejidos en tendones flexores de mano y nervios mediano y cubital.
- Optimizar la rehabilitación en pacientes postoperados de tenorrafia de flexores y/o neurorafia de mediano o cubital.
- Prevenir la aparición de secuelas como cicatrización con fibrosis y contracturas.
- Reestablecer la recuperación funcional y favorecer la reintegración laboral en un plazo de tiempo menor.



## HIPOTESIS.

Los pacientes postoperados de tenorrafia de flexores y/o neurorafia de mediano o cubital tratados tempranamente con microcorrientes tienen una recuperación funcional en menor tiempo que los no tratados con microcorrientes.

## MATERIALES Y METODOS.

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, comparativo, ciego simple, en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación 01 NO del D.F., el periodo comprendido del 1º de Marzo al 31 de Agosto de 2003.

Los criterios fueron:

### De inclusión:

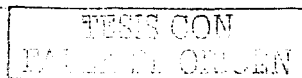
- Femeninos y masculinos.
- Edad: Entre 18 años y 50 años.
- Pacientes postoperados de tenorrafia de flexores ubicada hasta la zona anatómica V palmar.
- Pacientes postoperados de neurorrafia de nervio mediano y/o cubital ubicada hasta la zona anatómica V palmar.
- Evolución Postoperatoria menor de 21 días.
- Derechohabientes del IMSS.
- Que acepten ingresar al estudio

### De exclusión:

- Pacientes que no deseen participar.
- Pacientes portadores de enfermedades crónico- degenerativas (HTAS,DM, enf. reumatológicas, S.N.C. y S.N.Periférico).
- Pacientes con cirugía previas en miembros torácicos afectados.
- Pacientes con heridas contaminadas.
- Pacientes con fracturas asociadas en miembros torácicos.

### De eliminación:

- Fallecimiento durante el estudio
- Abandono durante el estudio



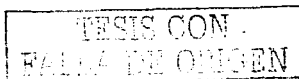
La muestra se obtuvo por conveniencia ya que por tratarse del estudio de un padecimiento de ocurrencia eventual no se cuentan con estadísticas fijas. Los pacientes fueron captados en el área de Urgencias de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital de Traumatología Victorio de la Fuente Narváez y del Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes (ver anexo 1), así como en el módulo de valoración inicial de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del IMSS.

Los pacientes que ingresaron al estudio se dividieron en 2 grupos (grupo control y grupo experimental): 1) Con aplicación de microcorrientes que incluyó P.O. tenorrafia de flexores de mano y P.O. de flexores de mano con neurorrafia de nervio cubital; y 2) Sin aplicación de microcorrientes que incluyó a pacientes P.O. de flexores de mano con neurorrafia de nervio cubital.

Al llegar al servicio, se les solicitó su consentimiento informado por escrito para participar en el estudio (anexo 4). Posteriormente se elaboró una evaluación clínica inicial correspondiente al "Sistema de captación" (ver anexo 2).

Se ingresó a los pacientes al área de Terapia Física para llevar a cabo la aplicación de electroestimulación empleándose un aparato Theramini-2<sup>®</sup> (Richmar). Se utilizaron electrodos de 3" cubiertos con esponjas redondas de 3" previamente humedecidas en agua potable, o bien, cuando se trató de pacientes cursando su postoperatorio inmediato se utilizaron esponjas estériles humedecidas con solución fisiológica estéril hasta determinar que no existiera riesgo de infección para la herida. Para la colocación de los electrodos se empleo una técnica bipolar siguiendo el eje longitudinal del miembro torácico y abarcando entre un electrodo y otro el sitio de lesión manteniendo el polo positivo proximal al sitio de lesión y el polo negativo distal al sitio de lesión.

Se aplicó electroestimulación mediante microcorrientes empleando el modo para realce de reparación tisular el cual tendría como parámetros de estimulación una





frecuencia de 1 Hz y una corriente de 20 microamps por 20 minutos durante 4 días a la semana en un periodo de 4 semanas (28 días) o hasta completar dicho periodo de tiempo, durante todo el tiempo que tuvieran indicada la inmovilización mediante el uso de férula. En la totalidad de los pacientes se empleó el protocolo de inmovilización con uso de férula por 4 semanas de acuerdo a indicaciones postoperatorias por parte de médicos tratantes de los Servicios de Cirugía Plástica y Reconstructiva.

Tanto a los pacientes P.O. tenorrafía flexores de mano, así como a los pacientes P.O. tenorrafía de flexores de mano + neurografía de mediano o cubital se les realizó una segunda evaluación clínica 3 días después del inicio de retiro de la ortesis e iniciar los ejercicios de deslizamiento tendinoso obteniéndose los datos correspondientes descritos en las "hojas de evaluación" ( ver anexos 3 y 4). Las evaluaciones se llevaron a cabo por un médico residente de 3er año de Medicina Física y Rehabilitación capacitado solamente para realizar las evaluaciones sin que este conociera las condiciones clínicas y terapéuticas de los pacientes en estudio.

Procedimiento quirúrgico empleado	Datos a evaluar	Escala empleada
PO tenorrafía flexores	Arcos de movilidad Cicatriz	Arcos de movilidad TAM, TPM. Características.
PO neurografía mediano y/o cubital con o sin tenorrafía de flexores	Dolor Sensibilidad  Fuerza muscular Destreza y coordinación Otros: Arcos de movilidad Cicatriz	Se empleará un "instrumento modelo para la documentación del resultado funcional después de una reparación nerviosa" que incluye: Estimación de intolerancia al frío Hiperestesia Escala del Medical Research Council para la recuperación sensitiva. Test para la Identificación de formas y texturas. Examen manual muscular Dinamometría de la fuerza de prensión.. Test de Sollerman.  Otros: Arcos de movilidad TAM, TPM. Características

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se siguieron indicaciones de retiro de la férula de acuerdo a médico tratante del Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva para posteriormente iniciar con un programa general de rehabilitación el cual consta de las siguientes características:

**Programa general.**

***0-3 a 4 semanas:***

La mano es inmovilizada en una posición en la cual la reparación tendinosa se encuentra en reposo. Se emplea ortésis con ángulo de muñeca de 10° a 30° de flexión, MCF con 40° a 60° de flexión, e interfalángicas en extensión completa. Se instituye el masaje de la cicatriz cuando se remueven las suturas.

***3 a 4-6 semanas:***

El paciente inicia con ejercicios de movilidad activos 4 a 6 veces al día. Se continúa con la colocación de ortésis protectora con ángulo de muñeca neutral (0°). Ejercicio: Con la muñeca a 10° de extensión, el paciente realiza 10 repeticiones de ejercicios de deslizamiento tendinoso diferenciales activos. 3 o 4 días después de estos ejercicios se procederá a la evaluación tendinosa correspondiente.

***4 o 6- 8 semanas:***

Se descontinúa el uso de la ortésis. Se continúa con ejercicios de movilidad activos. Ejercicios: Se inicia con ejercicios de bloqueo para deslizamiento tendinoso aislado de flexores superficiales y flexores profundos 4 a 6 veces al día, con 10 repeticiones.

***8-12 semanas:***

Se inicia con ejercicios funcionales como ejercicios de pinzas con resistencia ligera y uso de masa terapéutica y de fortalecimiento progresivo. Se anticipa el retorno a actividades laborales a las 10 a 12 semanas.

### Programa general. Reparación de nervio mediano o cubital.

Cuando se asocia lesión de nervio cubital o mediano con lesión de tendones flexores, se aplica el protocolo para reparación de tendones flexores. El siguiente protocolo general se emplea en caso de lesión de nervios no asociada con lesión de tendones flexores.

#### *3 semanas:*

Se remueve el vestido postoperatorio. Se aplican medidas antiedema si es necesario. Se realiza una ortésis neutral para muñeca con los siguientes componentes: Nervio mediano: espica para el pulgar para mantener el primer espacio interdigital. Nervio cubital: Ortésis antigarra para el dedo índice a través de los dedos pequeños.

#### *6 semanas:*

Se inicia con ejercicios de movilización activos y pasivos para muñeca así como de dedos cada hora dentro de la ortésis. Se inicia con ejercicios de mantenimiento de la fuerza de los músculos antagonistas.

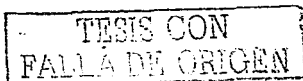
Nota: Si se encuentran parestesias a la percusión en la distribución sensitiva distal, iniciar con la desensibilización en esas áreas. Cuando esto progrese fuera de la punta de los dedos, se debe iniciar con la reeducación sensitiva.

Los componentes de la ortésis se mantienen hasta que exista movilidad normal de la mano.

Además de lo ya establecido se prescribieron las siguientes terapias realizándose con una frecuencia de 4 días a la semana posteriores al retiro de la férula:

- Fluidoterapia a miembro torácico afectado a 50 ciclos/seg por 20 min. A una temperatura de 115° F una vez al día seguido de:
- Ultrasonido a zona de cicatriz quirúrgica a 0.8 watts/cm2 directo pulsátil por 5 min. una vez al día.
- Masoterapia de despegue a cicatriz por 5 min. 4 a 5 veces al día

Los pacientes continuaron con programa de hogar realizando las siguientes actividades.



**Programa de Ejercicios en casa:**

1. Se continua con la colocación de ortésis protectora con ángulo de muñeca neutral (0°). Se retirara la ortésis para hacer los ejercicios el 1er día 6 veces, 2° día 8 veces y a partir del 3er día cada hora. Hacer los ejercicios sólo por el día. Realizar masoterapia de despegue por 5 minutos.

2. Ejercicio: Con la muñeca a 10° de extensión, el paciente realiza 10 repeticiones de ejercicios pasivos de flexión y extensión, seguidos de:

3. Ejercicio: Con la muñeca a 10° de extensión se realizan 10 repeticiones de ejercicios de deslizamiento tendinoso diferenciales activos.

Nota: Cuando se realicen ejercicios cada hora extender la muñeca cuando se flexionan los dedos, y flexionar la muñeca cuando se extienden los dedos (previa valoración y supervisión médica).

4. Tres o cuatro días después de estos ejercicios se procederá a la evaluación tendinosa correspondiente.

NOTA: Realizar esto por el tiempo requerido hasta nueva indicación médica.

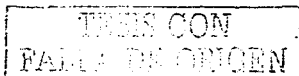
Continuar con siguiente programa una vez que el médico lo indique:

5. Se discontinúa el uso de la ortésis. Se continúa con ejercicios de movilidad activos y se realizan los siguientes ejercicios:

Se inicia con ejercicios de bloqueo para deslizamiento tendinoso aislado de flexores superficiales y flexores profundos 4 a 6 veces al día, con 10 repeticiones.

6. A las 8-12 semanas se inicia con ejercicios funcionales como ejercicios de pinzas con resistencia ligera y uso de masa terapéutica y de fortalecimiento progresivo.

Todas las terapias fueron aplicadas por el médico investigador, donde se reunieron a los dos grupos después del retiro de la férula de inmovilización para iniciar el programa general de rehabilitación siempre de manera conjunta en las mismas salas de terapia física empleando los mismos dispositivos de electroestimulación, además de que la información y enseñanza del programa de rehabilitación en casa se proporcionó de



igual manera a los dos grupos, corroborándose en todos los casos de la presencia de por lo menos dos integrantes de cada grupo para poder proporcionar la información correspondiente de acuerdo al caso.

Se realizó una tercera evaluación clínica (ver anexo 2) a los pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano dos semanas (14 días) después de haber iniciado el programa de rehabilitación descrito en anterioridad, mientras que a los pacientes P.O. tenorrafia de flexores más neurorafia de mediano o cubital se les realizó otra evaluación clínica (ver anexo 3) 11 semanas después (77 días) de haber iniciado su programa de rehabilitación, obteniéndose para los 2 grupos estudiados los datos descritos en las "hojas de evaluación" (anexos 3 y 4).

Procedimiento quirúrgico empleado	Datos a evaluar	Escala empleada
PO tenorrafia flexores	Arcos de movilidad Cicatriz Fuerza muscular	Arcos de movilidad TAM, TPM. Déficit de extensión. Características. Examen Manual Muscular
PO neurorafia mediano y/o cubital con o sin tenorrafia de flexores	Dolor Sensibilidad  Fuerza muscular Destreza y coordinación  Arcos de movilidad Cicatriz	Se empleará un "instrumento modelo para la documentación del resultado funcional después de una reparación nerviosa" que incluye: Estimación de intolerancia al frío Hiperestesia. Escala del Medical Research Council para la recuperación sensitiva. Test para la Identificación de formas y texturas. Examen manual muscular Dinamometría de la fuerza de prensión. Test de Sollerman.  Otros: Arcos de movilidad TAM, TPM. Déficit de extensión. Características

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

Se practicaron dos estudios de electroneuromiografía a los pacientes P.O. tenorrafia de flexores mas neurorrafia de mediano o cubital 45 días (1 mes 15 días) y 90 días (3 meses) después de la lesión con la finalidad de encontrar datos de reinervación los cuales se definieron como positivos si se reportaban Potenciales de Acción de Unidad Motora (PAUM) con amplitud aumentada y duración aumentada o presencia de potenciales polifásicos.

Para el análisis estadístico se realizó estadística descriptiva con la determinación de promedios, rangos y desviación estándar.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## RESULTADOS.

Se incluyeron 10 pacientes, todos del sexo masculino donde todos completaron el estudio. Dichos pacientes se dividieron en 2 grupos: Grupo 1 (experimental) en el que se incluyeron 5 pacientes con edades entre 18 y 55 años (promedio 32 años); y un grupo 2 (control) con 5 pacientes, de edades comprendidas entre 19 y 42 años (promedio 30 años). En la tabla 1 se muestran las características de la población estudiada.

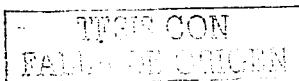
Se realizó revisión de 5 pacientes (grupo 1) sometidos a terapia mediante microcorrientes con reparación de 22 tendones flexores en 14 dedos, y de 5 pacientes (grupo 2) no sometidos a terapia mediante microcorrientes, con reparación de 19 tendones flexores en 13 dedos donde las zonas II y V de mano de mano fueron las más afectadas (tabla 1).

Se llevo a cabo la determinación del movimiento activo total (MAT) y del movimiento pasivo total (MPT) en ambos grupos. En las tablas 2 y 3 se muestran los resultados obtenidos en ambos grupos.

Mediante la determinación del movimiento activo total y del movimiento pasivo total se observa que el grupo 1 tiene un índice de movimiento global mayor al grupo 2 en las 2 evaluaciones realizadas como se puede observar en las tablas 2 y 3.

Se determinó el déficit de extensión (DE) en los 2 grupos, el cual se consideró como severo si es mayor a 30°, moderado si es de 16 a 30°, leve si es de 1 a 15° y sin déficit de extensión si es de 0°, observándose que durante la primera evaluación 5 dedos de los pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano y 1 dedo de un paciente P.O. tenorrafia de flexores de mano con neurorrafia de cubital del grupo 1 mientras que 10 dedos de los pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano y 3 dedos de un paciente P.O. tenorrafia de flexores de mano con neurorrafia de cubital del grupo 2 presentaron un DE severo.

En la primera evaluación 5 dedos de los pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano y 1 dedo de un paciente P.O. tenorrafia de flexores de mano con neurorrafia de cubital del grupo 1 presentaron un DE moderado; un dedo de un paciente P.O.



tenorrafia de flexores de mano con neurorrafia de cubital del grupo 1 presento un DE leve y 1 dedo de los pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano no presento DE.

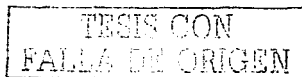
En la segunda evaluaci3n 10 dedos de los pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano y 2 dedos de un paciente P.O. tenorrafia de flexores de mano con neurorrafia de cubital del grupo 2 presentaron un DE severo; un dedo de los pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano y 1 dedo de un paciente P.O. tenorrafia de flexores de mano con neurorrafia de cubital del grupo 1 presentaron un DE moderado; 5 dedos de los pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano y un dedo de un paciente P.O. tenorrafia de flexores de mano con neurorrafia de cubital del grupo 1 presentaron un DE leve mientras que un dedo de un paciente P.O. tenorrafia de flexores de mano con neurorrafia de cubital del grupo 2 present3 un DE leve.

En la segunda evaluaci3n solo 5 dedos de los pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano y un dedo de los pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano con neurorrafia de cubital del grupo 1 no presentaron DE.

Los resultados fueron evaluados de acuerdo a los criterios de la Sociedad Americana de Cirugia de Mano como se muestra en la tabla 4.

El an3lisis de los resultados de los dos grupos de acuerdo a la Sociedad Americana de Cirugia de Mano muestran una mayor cantidad de dedos dentro de la categoria de bueno y regular para el grupo 1 mientras que se muestra una mayor cantidad de dedos dentro de la categoria de regular y pobre durante las dos evaluaciones como se muestra en las tablas 5 y 6.

A los pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano m3s neurorrafia de cubital se les evalu3 mediante un "instrumento modelo para la documentaci3n del resultado funcional despu3s de una reparaci3n nerviosa" (anexo 3) y se les practic3 electromiograf3a en b3squeda de datos de reinervaci3n encontr3ndose que el paciente del grupo 1 obtuvo una puntuaci3n de recuperaci3n funcional de 0.55 en la primera evaluaci3n y de 1.3 en la segunda evaluaci3n. El paciente del grupo 2 obtuvo una puntuaci3n de recuperaci3n funcional de 0.33 en la primera evaluaci3n y de 1.02 en la segunda evaluaci3n. S3lo se reportaron datos de reinervaci3n mediante electroneuromiograf3a en la segunda evaluaci3n del paciente del grupo 1.





## DISCUSIÓN.

Dentro de las lesiones traumáticas de mano, las lesiones tendinosas y de nervio periférico constituyen una causa de discapacidad preponderante las cuales ocasionan una limitación funcional y física que repercute en el ámbito laboral y económico lo que ha permitido que su manejo integral cobre importancia dentro de nuestra sociedad.

Es importante señalar que los problemas por los que atraviesan los pacientes para poder iniciar su rehabilitación son muchos, dentro de los cuales los más importantes son el desconocimiento y el envío tardío al servicio de Rehabilitación por parte de los médicos tratantes en los servicios de Urgencias o de Cirugía, así como la incapacidad y dificultad de los pacientes para su traslado y asistencia a una unidad de Medicina de Rehabilitación, por no contar con los medios económicos y por la distancia que deben cursar para su asistencia a una de estas unidades.

Se debe hacer énfasis en que ninguna de las lesiones musculares, tendinosas y nerviosas de la mano son iguales, y que sólo pueden mostrar cierta similitud en cuanto al tipo y zona de lesión involucrada. De igual manera es difícil establecer la frecuencia de ocurrencia de este padecimiento, ya que depende de factores externos como son las medidas de seguridad e higiene industriales que involucran a la empresa y al personal que labora en las diferentes industrias.

La valoración temprana del especialista en medicina de rehabilitación desde una fase temprana permite establecer un plan de manejo integral que involucra a todos los servicios de una Unidad de Rehabilitación, que en conjunto con el médico especialista en cirugía plástica y reconstructiva o cirugía de mano permite establecer las estrategias para restablecer al paciente al ámbito laboral lo más pronto posible.

Es importante recalcar que mediante la realización de este estudio se apreció una mejoría notable en todos los pacientes que fueron sometidos a microcorrientes, donde se presentaron índices de movimiento global mayores en las 2 evaluaciones realizadas, y evidentemente la determinación del movimiento activo total es el parámetro más confiable de valoración.<sup>12, 24</sup>

En los pacientes postoperados de tenorrafia de flexores y neurorrafia de nervio cubital se observó que además de existir una mejoría en los índices globales de movimiento, se presentaron datos de recuperación funcional de nervio periférico en un

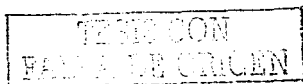
menor tiempo demostrados clínica y electromiográficamente, donde la evaluación clínica es el patrón de mayor confiabilidad <sup>24</sup>

Las secuelas como la persistencia de adherencias y los déficits en la movilidad son factores muy importantes a tomar en cuenta cuando se realiza un programa de rehabilitación en pacientes postoperados de tenorrafia de flexores. En este estudio se pudo corroborar que los déficits de extensión fueron menores en los pacientes tratados con microcorrientes, y los porcentajes obtenidos de acuerdo a la Sociedad Americana de Cirugía de mano para evaluar los resultados en tendones flexores fueron mayores en los pacientes sometidos a microcorrientes durante las dos evaluaciones.

Al analizar los datos, no sólo se observó una mejoría mas notable en todos los parámetros valorados de los pacientes sometidos a microcorrientes, sino que estos parámetros arrojaron resultados positivos en las dos evaluaciones lo que nos permite señalar que los datos de mejoría son consistentes y persisten durante el manejo rehabilitatorio.

Es difícil establecer la velocidad de cicatrización y forma en la que se llevará a cabo la cicatrización, pues esto depende de diversos factores como lo es la capacidad de recuperación intrínseca de cada paciente, pero una de las maneras para poder establecer que la formación de adherencias es menor, es al establecer los índices de movimiento global, los cuales fueron superiores en el grupo sometido a microcorrientes. Se trató de determinar la calidad de la cicatrización mediante la evaluación clínica consistente en la observación y la palpación de la cicatriz pero no se pudo determinar de manera confiable que los datos obtenidos fueran consistentes con las demás evaluaciones, ya que este es sólo un parámetro clínico que nos permite valorar la cicatrización superficial, más no de manera profunda.

Debemos mencionar algunos de los aspectos que no pudieron ser valorados mediante escalas pero se apreciaron por el investigador como fueron la ocurrencia de complicaciones, la presencia de edema, y de dolor durante la realización de las terapias y el estado de ánimo de los pacientes sometidos a microcorrientes. En la mayoría de los pacientes se inició el uso de microcorrientes en el 3er día del postoperatorio sin presentarse ninguna complicación asociada, y pensamos que es un método seguro para aplicarse durante el postoperatorio inmediato. Se observó además que el edema



disminuyó de manera importante 3 días después de iniciar la aplicación de microcorrientes sin embargo, no se pudo corroborar este dato mediante métodos de medición objetiva. De igual manera, al suspenderse el uso de microcorrientes e iniciar con el programa reabilitatorio de movilización, los pacientes presentaron menor dolor durante la realización de ejercicios y desaparición de este de manera más temprana con persistencia ocasionalmente, pero siempre de menor intensidad comparado con los pacientes no sometidos a microcorrientes y que se sometieron a movilizaciones posteriores al retiro de la férula. Quizá esto sea un factor que influya para que los índices de movimiento global fueran mayores en las dos evaluaciones de los pacientes tratados con microcorrientes.

El estado de ánimo y la motivación de los pacientes son trascendentales para que los pacientes continúen con su rehabilitación. Al respecto podemos afirmar que los pacientes sometidos al uso de microcorrientes presentaron un mejor estado de ánimo y una mayor motivación para participar en el estudio durante la asistencia a terapias y durante las evaluaciones realizadas, y esto es debido a que observaron una mejoría más rápida conforme recibían sus terapias.

Uno de los aspectos a considerar durante la realización de este estudio es el de que el Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva indicó el uso de un "protocolo de inmovilización" en la totalidad de los pacientes que al ser comparado con otros tipos de protocolo<sup>24</sup> para el manejo de pacientes postoperados de tenorrafia de flexores podría ser un factor que influya en la recuperación funcional de los pacientes.

Un inconveniente detectado es la incapacidad para determinar el apego y la frecuencia con que se realizan los ejercicios de rehabilitación en casa.

Cabe mencionar que sería conveniente realizar estudios con un periodo de seguimiento mayor, además de utilizar otros parámetros de electroestimulación mediante microcorrientes para optimizar el manejo reabilitatorio integral de pacientes con lesión tendinosa, muscular y nerviosa de mano.

Es de vital importancia el papel interdisciplinario y multidisciplinario que debe existir entre las diferentes especialidades, para lograr la máxima recuperación del paciente en un tiempo óptimo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSIONES.

Mediante la realización de este estudio se logro establecer un programa de uso de microcorrientes en pacientes postoperados de tenorrafia de flexores y/o neurorafia de cubital observándose una mayor eficacia en cuanto a los parámetros de valoración en los pacientes que recibieron este manejo.

De manera indirecta se logró determinar que el uso de microcorrientes favorece las condiciones de reparación tendinosa, muscular y nerviosa en los pacientes que recibieron este manejo.

Se logro demostrar que mediante la implementación de microcorrientes en forma temprana permite optimizar el programa de rehabilitación en pacientes postoperados de tenorrafia de flexores y/o neurorafia de mediano o cubital, disminuyendo el número y la persistencia de secuelas que repercutan en la capacidad funcional de las manos.

Debido a la recuperación funcional observada, esto le permite al paciente obtener una mayor confianza y oportunidad para recuperar sus condiciones funcionales y calidad de vida previos.

Este tipo de trabajo sirve como fundamento para abrir nuevas líneas de investigación al respecto y considerar a la electroterapia como un medio terapéutico que nos permite mejorar los programas de Rehabilitación Integral en los padecimientos traumáticos de mano. Esto podría repercutir en la institución de nuevos y mejores programas de Rehabilitación que tengan como finalidad la reintegración del paciente a la población laboralmente activa.

# ANEXOS

21

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Microcorrientes en pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano y/o neurorafia de nervio cubital.**

**Tabla 1. Características de la Población de Estudio.**

	Grupo 1: Tratamiento con microcorrientes (n=5)	Grupo 2: Sin Tratamiento microcorrientes (n=5)
Edad: media (rango)	32 (18 - 55)	30 (19 - 42)
Sexo: Hombres	5	5
Mano lesionada (derecha)	5	5
Lesión aislada FPD *	0	1
Lesión FPD +FSD **	5	4
Dedos lesionados:		
Índice	1	2
Medio	5	3
Anular	4	4
Meñique	4	4
Zona de lesión :		
II	1	1
V	4	4
Lesión nerviosa asociada :		
N. Cubital.	1	1
Tipo de neurorafia.		
T-T sin microcirugia***	1	1
Complicaciones	0	0

\*FPD: Flexor Profundo de los Dedos.

\*\* FPD + FSD: Flexor profundo de los dedos + Flexor Superficial de los Dedos.

\*\*\* T-T: Termino terminal

Fuente:Hoja de captación de datos FPS/03.

**Microcorrientes en pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano.**

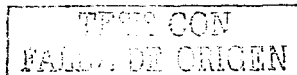
**Tabla 2. Resultados de promedios del Movimiento Activo Total y Movimiento Pasivo Total.**

	Grupo 1: $\bar{X} \pm S$		Grupo 2: $\bar{X} \pm S$	
	1º Eval.	2º Eval.	1º Eval.	2º Eval.
MAT § (grados)	155 ± 23	217 ± 13	52 ± 48	96 ± 71
MPT † (grados)	210 ± 20	251 ± 15	92 ± 44	205 ± 44

§ MAT: Movimiento activo total

† MPT: Movimiento pasivo total

Fuente:Hoja de captación de datos FPS/03.



**Microcorrientes en pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano y neurorrafia de nervio cubital.**

**Tabla 3. Resultados de promedios del Movimiento Activo Total y Movimiento Pasivo Total.**

	Grupo 1: $\bar{X} \pm S$		Grupo 2: $\bar{X} \pm S$	
	1º Eval.	2º Eval.	1º Eval.	2º Eval.
MAT § (grados)	183 ± 35	210 ± 22	101 ± 7	158 ± 40
MPT † (grados)	230 ± 18	240 ± 10	133 ± 15	250 ± 5

Fuente: Hoja de captación de datos FPS/03

**Microcorrientes en pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano y neurorrafia de nervio cubital.**

**Tabla 4. Sistema para la evaluación\* de los resultados en tendones de mano.**

<b>Movimiento Activo Total</b> $\times 100$	
	260
Excelente	100%
Bueno	75% a 99%
Regular	50% a 74%
Pobre	< 50 %
*Criterios de la sociedad de Americana de Cirugia de Mano (ASSH).	

Fuente: Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD. Rehabilitation of the hand and upper extremity. 5ª Ed. USA: Mosby, 2001: 194-213.

**Microcorrientes en pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano.**

**Tabla 5. Resultados de acuerdo a la Sociedad Americana de Cirugía de Mano.**

	Pobre		Regular		Bueno		Excelente	
	1ª Eval.	2ª Eval.	1ª Eval.	2ª Eval.	1ª Eval.	2ª Eval.	1ª Eval.	2ª Eval.
Grupo 1	0	0	10	0	1	11	0	0
Grupo 2	10	7	0	1	0	2	0	0

Fuente: Hoja de captación de datos FPS/03.

**Microcorrientes en pacientes P.O. tenorrafia de flexores de mano más neurorrafia de nervio cubital.**

**Tabla 6. Resultados de acuerdo a la Sociedad Americana de Cirugía de Mano.**

	Pobre		Regular		Bueno		Excelente	
	1ª Eval.	2ª Eval.	1ª Eval.	2ª Eval.	1ª Eval.	2ª Eval.	1ª Eval.	2ª Eval.
Grupo 1	0	0	2	1	1	2	0	0
Grupo 2	3	1	0	1	0	1	0	0

Fuente: Hoja de captación de datos FPS/03

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



ANEXO I.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.  
PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN.

Fecha: \_\_\_\_\_ Clínica Correspondiente: \_\_\_\_\_

Nombre del paciente \_\_\_\_\_

Mecanismo de lesión: HPAF \_\_\_\_\_ HAB \_\_\_\_\_ Objeto cortante \_\_\_\_\_

Tipo de lesión: Sección nitida \_\_\_\_\_ Desgarro: \_\_\_\_\_

Tipo de lesión. Sección tendinosa \_\_\_\_\_ Sección nerviosa \_\_\_\_\_

Tendones involucrados: \_\_\_\_\_

Nervios involucrados: Mediano: \_\_\_\_\_ Cubital: \_\_\_\_\_

Nivel o zona de lesión Zona I \_\_\_\_\_ Zona II: \_\_\_\_\_ Zona III: \_\_\_\_\_ Zona IV: \_\_\_\_\_ Zona V \_\_\_\_\_

POSTOPERATORIO:

Tendones reparados: \_\_\_\_\_

Tipo de sutura: Material: \_\_\_\_\_ Técnica: \_\_\_\_\_

Cantidad de tensión: Leve \_\_\_\_\_ Moderada \_\_\_\_\_ Severa \_\_\_\_\_

Retiro de férula a partir de: \_\_\_\_\_ semana o \_\_\_\_\_ días.

Precaución o recomendación: \_\_\_\_\_

Cirujano(a): \_\_\_\_\_

Favor de enviar a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte, Control I con atención a:  
Dr. Fernando Paredes Silva R3 MR.  
Protocolo de Investigación.

TESIS CON  
FALLA DE SERVICIO

ANEXO 2.

SISTEMA DE CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Número de paciente: \_\_\_\_\_

Ficha de identificación.

Nombre: \_\_\_\_\_ No. de afiliación \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Domicilio \_\_\_\_\_

Telefono: \_\_\_\_\_ Ocupación \_\_\_\_\_

Diagnóstico \_\_\_\_\_

Tenografía \_\_\_\_\_

Neurografía: \_\_\_\_\_

Fecha de accidente: \_\_\_\_\_ Tiempo de evolución \_\_\_\_\_

Cirugía realizada: \_\_\_\_\_

Dominancia: \_\_\_\_\_

Antecedentes personales patológicos: \_\_\_\_\_

Exploración Física:

Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ T.A.: \_\_\_\_\_ F.C.: \_\_\_\_\_ F.R.: \_\_\_\_\_

Funciones mentales: \_\_\_\_\_

Arcos de movilidad: \_\_\_\_\_

TIENES CON  
FALLA DE ORIGEN

**Continúa anexo 2.**

**Valoración de dedos**

Fecha:	Pulgar Cambio	Indice Cambio	Medio Cambio	Anular Cambio	Meñique Cambio
MCF	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )
IFP	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )
IFD	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )
TAM	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )

Clave: Activo: extensión/flexión

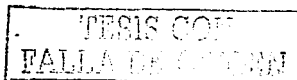
Pasivo: (extensión/flexión)

Pulgar: CMC: aducción/abducción

Cambio: registro en rojo

**Valoración de muñeca:**

Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha
Cambio +/-	Cambio +/-	Cambio +/-	Cambio +/-	Cambio +/-
Extensión	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )
Flexión	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )
Desviación Radial	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )
Desviación cubital	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )	( ) ( )



Continúa anexo 2.

**Examen Manual Muscular:**

Flexor superficial dedos 1 _____	Abductor corto pulgar _____	Interóseo dorsal 1 _____
Flexor superficial dedos 2 _____	Abductor largo pulgar _____	Interóseo dorsal 2 _____
Flexor superficial dedos 3 _____	Adductor pulgar _____	Interóseo dorsal 3 _____
Flexor superficial dedos 4 _____	Oponente pulgar _____	Interóseo dorsal 4 _____
Flexor superficial dedos 5 _____	Flexor largo pulgar _____	Interóseo palmar 1 _____
Flexor profundo dedos 1 _____	Flexor corto pulgar _____	Interóseo palmar 2 _____
Flexor profundo dedos 2 _____	Flexor corto meñique _____	Interóseo palmar 3 _____
Flexor profundo dedos 3 _____	Abductor meñique _____	Lumbrical 1 _____
Flexor profundo dedos 4 _____	Oponente meñique _____	Lumbrical 2 _____
Flexor profundo dedos 5 _____	Extensor propio meñique _____	Lumbrical 3 _____
Extensor común dedos _____	Extensor propio índice _____	Lumbrical 4 _____
	Flexor propio índice _____	

Cicatriz: \_\_\_\_\_

Tendencia: Normal: \_\_\_\_\_ Hipertrofica: \_\_\_\_\_ Queloides: \_\_\_\_\_

Forma: \_\_\_\_\_ Longitud: \_\_\_\_\_

No adherida \_\_\_\_\_ Parcialmente adherida: \_\_\_\_\_ Adherida \_\_\_\_\_


Localización: \_\_\_\_\_

Esquema: \_\_\_\_\_

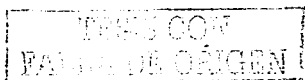
ANOTACIONES:

**ANEXO 3.**

**Clave de la puntuación : resultado/normal**

<b>Dominio</b>	<b>Instrumento y cuantificación</b>	<b>Meses</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
<b>Sensorial</b> <b>Inervación</b> 	Monofilamento Semmes-Weinstein, minikit 0= no detectable 1= filamento 4.56 3= filamento 4.31 4= filamento 3.61 5= filamento 2.83	Resultado 0-15  Normal mediano: 15 Normal cubital: 15					
	<b>Gnosis táctil</b> s2PD (dedo II o V) 0= ≥16 mm 1= 11-15 mm 2= 6-10 mm 3= ≤5 mm	Resultado: 0-3  Normal: 3					
	Test STI (dedo II o V)	Resultado: 0-6 Normal: 6					
	<b>Destreza de dedos</b> Test de Sollerman (tareas 4,8,10)	Resultado: 0-12 Normal: 12					
<b>Puntuación principal del dominio sensorial</b>							
<b>Motor</b> <b>Inervación</b>	Examen manual muscular 0-5 Mediano: abducción palmar Cubital: Abducción dedo II,V Adducción dedo V	Resultado mediano: 0-5 Resultado cubital: 0-15  Normal mediano: 5 Normal cubital: 15					
	<b>Fuerza de prensión</b> Dinamómetro de Jamar Media de 3 ensayos en posición segunda, derecha e izquierda	Normal. Resultado de mano indemne					
	<b>Puntuación principal del dominio motor</b>						
<b>Dolor/</b> <b>discomfort</b> <b>Intolerancia al frío</b>	Estimación del paciente de los problemas percibidos 0= Función de estorbo 1= Molesto, incomodo 2= Moderado 3= Ninguno/ menor	Resultado: 0-3  Normal: 3					
	<b>Hiperestesia</b> Igual que para la intolerancia al frío						
<b>Puntuación principal del dominio dolor/discomfort</b>							
<b>Puntuación total: sensorial + motor + dolor/discomfort</b>							

Fuente: Rosén B, Lundborg G. A new tactile gnosis instrument in sensibility testing. J Hand Ther 1995;11:251-257.



ANEXO 4

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION REGION NORTE  
AUTORIZACION PARA FINES DE DIAGNOSTICO Y/O TRATAMIENTO  
CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigaci3n para la salud.

México D F. , a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2003

El que suscribe Sr.(a) \_\_\_\_\_ en mi carácter de paciente ( ) representante legal ( ) manifiesto que el Dr

\_\_\_\_\_ me informó de manera clara, sencilla y completa sobre el diagnóstico, tratamiento y pronóstico del padecimiento

Por medio de la presente, autorizo mi participación en el proyecto de investigación titulado "Efectividad de microcorrientes en el tratamiento de pacientes post-operados mediante tenorrafía de flexores y/o neurografía de mediano o cubital", registrado ante el Comité de investigación local con el número \_\_\_\_\_ El objetivo del estudio es

optimizar la rehabilitación temprana en P O tenorrafía de flexores y/o neurografía de mediano o cubital de miembros torácicos mediante microcorrientes.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en permitir que se apliquen microcorrientes en la zona postoperada para posteriormente realizar 3 valoraciones clínicas subsiguientes además de dos valoraciones electromiográficas en el caso de que se trate de postoperados de neurografía Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes y beneficios derivados de la participación en el estudio. El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevará a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con su tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme o a mi representado (a) del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibe de la Institución.

El investigador responsable me ha dado la seguridad de que no se me identificará a mi o a mi representado(a) en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con su privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionar la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque ésta pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del interesado y/o  
Representante legal

Testigo

Nombre, firma y matricula del  
investigador principal.

Testigo

Domicilio: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Jaquet JB, Luijsterburg AJ, Kalmijn S, Kuypers, PD, Hofman A, Hovius SE Median, Ulnar, and Combined Median-Ulnar Nerve Injuries: Functional Outcome and Return to Productivity. *The J of trauma Inj Inf and Crit Care* 200; 51(4): 687-692.
2. Granados RR. Estudio retrospectivo de la lesión traumática de mano y su impacto en el tratamiento rehabilitatorio. (tesis). México: IMSS- UNAM, 1998. 45 pp.
3. Accidentes de trabajo, según región anatómica y grupos de edad, 2001. Concentrado 2001. Coordinación de salud en el Trabajo.
4. Rioja JT. Señales eléctricas exógenas: su influencia en los procesos de reparación de los tejidos. *Rehabilitación (Madr)* 1999; 33(1): 25-37.
5. Litke DS, Dahnners LE. Effects of different levels of direct current on early healing in a rat model. *J Orthop Res* 1994;12:683-8.
6. Cheng N, Hoof VH, Bockx E et al. The effects of electric current on ATP generation, protein synthesis and membrane transport in rat skin. *Clin Orthop* 1982;171: 264-72.
7. Fujita M, Hukuda S, Doida Y. The effect of constant direct electrical current on intrinsic healing in flexor tendon in vitro: a ultrastructural study differing attitudes in epitenon cells and tenocytes. *J Hand Surg (Br)* 1992; 17:94-8.
8. Todd I, Clothier RH, Huggins ML, Patel N, Searle KC, Jeyarajah S. Electrical stimulation of transforming growth factor-beta 1 secretion by human dermal fibroblasts and the U937 human monocytic cell line. *Altern Lab Anim* 2001; 29(6):693-701.
9. Kobayashi J, Hackinon SE, Watanbe O et al. The effect of duration of muscle denervation on functional recovery in rat model. *Muscle Nerve* 1997; 20: 858-66.
10. Umphred D.A. *Neurological Rehabilitation 4<sup>th</sup> Ed.* USA: Mosby, 2001: 893-895.
11. Rosén B, Göran L. A model Instrument for the documentation of outcome after nerve repair. *J Hand Surg* 2000;25A: 535-543.
12. Medina SM, García FP, Gimeno GM. Valoración funcional de mano y muñeca. *Rehabilitación (Madr)* 1996; 30: 15-23.
13. Moberg E. Two-point discrimination test: a valuable part of hand surgical rehabilitation, e.g. in tetraplegia. *Scand J Rehabil Med* 1990; 22:127-134.



14. Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg* 1984;9A: 22-226.
15. Mathiowetz V, Kashman N, Volland G, Weber K, Dowe M, Roger S., Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch Phys Med Rehabil* 1985;66:69-74.
16. Sollerman C, Ejeskar A. Sollerman hand function test. *Scand J Plast Reconstr Hand Surg* 1995;29:167-176
17. Rosén B, Lundborg G. A new tactile gnosis instrument in sensibility testing. *J Hand Ther* 1995;11:251-257.
18. Tubiana R, Thomine JM. Manual de la mano anatomía funcional y exploración clínica. 1ª Ed. España: Masson, 1992: 189-206.
19. Leroy A, Peninou G, Dufour M, Neiger H, Genot C. Kinesioterapia 3 Miembro superior 1a Ed. Francia: Panamericana, 1998:25-26.
20. Nelson RM, Hayes KW, Currier DP. Clinical electrotherapy. 3rd Ed. USA: Appleton & Lange, 1999: 449-487.
21. Manual del Usuario Theramini 2. Manual de Operación.
22. Wallace. LA. MENS Therapy: Clinical Perspectives Vol. 1. Cleveland: privately published, 1990. Distribution.
23. Diccionario Mosby medicina, enfermería y ciencias de la salud 5ª Ed. Harcourt, 2000. Edición electrónica.
24. Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD. Rehabilitation of the hand and upper extremity. 5th Ed. USA: Mosby, 2001: 194-213.
25. Figueroa MA. Manejo rehabilitatorio temprano en las lesiones tendinosas flexoras de la mano (tesis). México: CNEPT-IMSS, 1994. 29 pp.
26. García JP. Programa de movilización pasiva temprana post-quirúrgica en lesiones de tendones flexores de la mano (tesis). México: CNEPT-IMSS, 1994. 32 pp.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN