


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a knight on horseback, holding a sword and a shield. Above the knight is a crown and a cross. The seal is surrounded by Latin text: "ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEM" at the top and "CETTERAS INTER ENSIS" at the bottom.

**COMPARACIÓN DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS MINI -
INVASIVAS EN LA LIBERACIÓN DEL TUNEL DEL
CARPO EN LOS PACIENTES QUE SE
PRESENTEN A LA CONSULTA EXTERNA**

GUILLERMO LUIS FELDMANN GUERRA

**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 Ortopedia y Traumatología
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología**

Septiembre 2021



Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

ME.01.372.2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Guillermo Luis Feldmann Guerra

Registro Académico No.: 201390055

No. de CUI: 1945190230101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Ortopedia y Traumatología**, el trabajo de TESIS **COMPARACIÓN DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS MINI-INVASIVAS EN LA LIBERACIÓN DEL TUNEL DEL CARPO EN LOS PACIENTES QUE SE PRESENTEN A LA CONSULTA EXTERNA**

Que fue asesorado por: Dr. Sergio Estuardo Castillo Sosa, MSc.

Y revisado por: Dra. Vivian Karina Linares Leal, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Septiembre 2021**

Guatemala, 10 de Agosto de 2021.

AGOSTO 12, 2021

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.
Coordinador General de
Maestrías y Especialidades



/dlsr


Guatemala 22 de marzo 2021

Doctora
Dra. Yuri Melina Velásquez Fong
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Hospital Roosevelt
Presente

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **GUILLERMO LUIS FELDMANN GUERRA** carné 201390055, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula **“COMPARACIÓN DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS MINI-INVASIVAS EN LA LIBERACION DEL TUNEL DEL CARPO EN LOS PACIENTES QUE SE PRESENTEN A LA CONSULTA EXTERNA”**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. **Feldmann Guerra**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Sergio Estuardo Castillo Sosa MSc
Asesor de Tesis



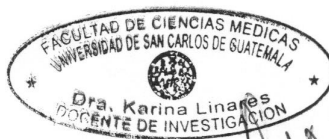
Guatemala 22 de marzo 2021

Doctora
Dra. Yuri Melina Velásquez Fong
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Hospital Roosevelt
Presente

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **GUILLERMO LUIS FELDMANN GUERRA** carné 201390055, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el cual se titula “**COMPARACIÓN DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS MINI-INVASIVAS EN LA LIBERACION DEL TUNEL DEL CARPO EN LOS PACIENTES QUE SE PRESENTEN A LA CONSULTA EXTERNA**”.

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. **Feldmann Guerra**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dra. Vivian Karina Linares Leal, MSc

Revisor de Tesis

DICTAMEN.UdT.EEP/144-2021
Guatemala, 25 de mayo de 2021

Doctora
Yuri Melina Velásquez Fong, MSc.
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Hospital Roosevelt

Doctora Velásquez Fong:


Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final del médico residente:

GUILLERMO LUIS FELDMANN GUERRA

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, registro académico 201390055. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

“COMPARACIÓN DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS MINI -INVASIVAS EN LA LIBERACIÓN DEL TUNEL DEL CARPO EN LOS PACIENTES QUE SE PRESENTEN A LA CONSULTA EXTERNA”

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.
Responsable
Unidad de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo
LARC/karin

CONTENIDO

RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES	3
2.1 HISTORIA	3
2.2 DATOS EPIDEMIOLÓGICOS	4
2.3 ETIOPATOGENIA	4
2.3.1 ROL DE OCUPACIÓN	5
2.4 ANATOMÍA.....	6
2.4.1 TUNEL DEL CARPO	6
2.4.2 RETINACULO FLEXOR.....	6
2.4.3 NERVIIO MEDIANO	7
2.5 PATOFISIOLOGÍA DE LA COMPRESIÓN DEL NERVIIO MEDIANO	8
2.5.1 EL EFECTO DE COMPRESIÓN SOBRE LA FIBRA NERVIOSA.....	8
2.5.2 EL EFECTO DE COMPRESIÓN SOBRE ESTRUCTURAS MICROVASCULARES INTRANEURALES.....	8
2.5.3 EL EFECTO DE LA COMPRESIÓN SOBRE EL TRANSPORTE AXONAL.	9
2.5.4 EL EDEMA INTRANEURAL DEBIDO A COMPRESIÓN	9
2.5.5 OTROS TIPOS DE BLOQUEO.....	10
2.6 DIAGNÓSTICO.....	10
2.6.1 DIAGNÓSTICO CLÍNICO	10
2.6.2 EVALUACIÓN NEUROFISIOLÓGICA.....	12
2.6.3 DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES.....	14
2.6.4 ESCALA DE SEVERIDAD; CUESTIONARIO DE BOSTON PARA EL TUNEL DEL CARPO (BCTQ): EVALUACIÓN DE LA ESCALA FUNCIONAL Y ALIVIO SINTÓMATICO.....	14
2.6.5 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	15
2.7 TRATAMIENTO	16
2.7.1 TRATAMIENTO CONSERVADOR.....	16
2.7.2 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO.....	17
2.8 REHABILITACIÓN.....	19
2.9 COMPLICACIONES	20
III. OBJETIVOS.....	21
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21

IV.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
4.1	DISEÑO DE ESTUDIO.....	22
4.2	POBLACIÓN.....	22
4.3	MUESTRA.....	22
4.4	CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	22
4.5	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	22
4.6	VARIABLES.....	24
4.7	PROCEDIMIENTO.....	29
4.8	PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	29
4.9	ANÁLISIS DE DATOS.....	30
4.10	ASPECTOS ETICOS.....	31
V.	RESULTADOS.....	32
VI.	DISCUSION Y ANÁLISIS.....	35
6.1	CONCLUSIONES.....	36
6.2	RECOMENDACIONES.....	37
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	38
VIII.	ANEXOS.....	41
8.1	ANEXO 1.....	41
9.2	ANEXO 2.....	42
9.3	ANEXO 3.....	44
9.4	ANEXO 4.....	48

RESUMEN

Introducción: El Síndrome de Tunel del Carpo es la causa más común de compresión del nervio mediano y constituye el 90% de todas las neuropatías compresivas. Cada año aumenta el diagnóstico del mismo con relación al trabajo manual, diabetes mellitus y obesidad. **Objetivo:** Determinar cuál técnica mínimamente invasiva de liberación del túnel del carpo, sea longitudinal o transversa, es más efectiva en recuperar la función motora y alivio de síntomas. **Metodología:** Enfoque cuantitativo, diseño experimental de medidas repetidas para datos longitudinales. Como sujetos de estudio se utilizó una muestra de 20 personas con diagnóstico de Síndrome del Tunel del Carpo a través de ultrasonido y electromiografía. Se asignó aleatoriamente a dos grupos que corresponden a cada incisión realizada. **Resultados:** 20 manos fueron operadas. La media y desviación estándar preoperatoria y posoperatorio 1 semana fue para el Grupo 1 evaluando resultado de alivio sintomático, 4.12 ± 0.69 y 1.42 ± 0.78 respectivamente. Para el Grupo 2, 4.28 ± 0.75 y 1.42 ± 0.78 . Para el resultado funcional durante el mismo período de tiempo para el Grupo 1, 3.88 ± 0.99 y 2.55 ± 0.53 . Para el Grupo 2 3.75 ± 1.16 y 2.62 ± 0.51 . Significancia estadística se observó al comparar los cuestionarios preoperatorios con los resultados a partir de las 2 semanas en el Grupo 1 y en el Grupo 2 a partir de las 3 semanas. No se presentó complicaciones durante los procedimientos quirúrgicos ni durante el seguimiento en tiempo de los sujetos. Ningún sujeto abandono el estudio.

Conclusiones: La incisión mini-longitudinal muestra mejores resultados funcionales y alivio sintomático comparado con la incisión mini-transversa a partir de la segunda semana posoperatoria.

Palabras clave: Síndrome del Tunel del Carpo, Cuestionario Boston-Levine Síndrome del Tunel Carpiano, incisión mini-longitudinal, incisión mini-transversa.

I. INTRODUCCIÓN

El Síndrome del Túnel del Carpo es la causa más común de atrapamiento del nervio mediano y corresponde al 90% de todas las neuropatías por atrapamiento del miembro superior. Cada año afecta un estimado de un millón de habitantes en Estados Unidos de América, con un costo en tratamiento de dos billones de dolares anuales. La neuropatía por atrapamiento es definida por compresión neuropática focal y crónica causada por el aumento en la presión en estructuras anatómicas no flexibles (1). En el caso del Síndrome del Túnel del Carpo el aumento de la presión ocurre dentro del túnel, disminuyendo la función del nervio mediano. Estos pacientes presentan síntomas de dolor, parestesia y disminución en la función motora de la mano afectada.

La liberación quirúrgica del tunel del carpo está indicada para casi todos los pacientes que presentan el Síndrome del Túnel del Carpo. Dicha liberación consiste en la tenosección del ligamento transversal del carpo lo cual aumenta el espacio dentro del túnel, evitando la compresión del nervio mediano. Desde que Herbert Galloway en 1924 realizó la primera liberación abierta del túnel del carpo, múltiples variaciones quirúrgicas se han desarrollado (2). Estas variaciones se pueden dividir en tres grandes grupos que consisten en: técnica convencional, técnicas mínimamente invasivas, y técnica endoscópica. A pesar de las múltiples técnicas disponibles, persiste la controversia en cuanto a la efectividad y seguridad de cada uno de estos métodos (3).

La decisión que toma el especialista sobre la técnica a realizar depende del aprendizaje y experiencia, sin embargo es aceptado que la liberación abierta sea llevada a cabo por pasos reproducibles que consisten en: a) evaluación preoperatoria, b) incisión en piel, c) incisión de la fascia palmar, d) liberación del ligamento transversal del carpo, e) cuidados posoperatorios (4). Estos pasos de apariencia simple, mantienen hasta hoy controversia sobre la técnica con mayor beneficio en la disminución de la sintomatología y la mejoría en la función motora.

Existe evidencia que indica que la falta de tratamiento quirúrgico en sujetos con Síndrome del Túnel del Carpo conlleva a una lenta pero inevitable progresión de degeneración de la

función del nervio mediano, la cual produce atrofia muscular, debilidad y parestesia continua, impidiendo al sujeto realizar cualquier actividad en la mano afectada (5).

Para poder comparar el beneficio funcional y sensitivo entre técnicas quirúrgicas de liberación del túnel del carpo es necesario utilizar una herramienta que permita evaluar estos factores tanto antes como después del procedimiento quirúrgico. El instrumento denominado "Boston Carpal Tunnel Questionnaire" evalúa ambos aspectos, además de la severidad de los síntomas y el estado funcional siendo éstas dos las razones principales por las que un sujeto con Síndrome de Túnel del Carpo busca ayuda profesional. Esta herramienta esta constituida por dos series de preguntas, una para cada aspecto. Se realiza antes y después del procedimiento quirúrgico. Esta herramienta puede ser reproducible, es sensible a los cambios clínicos a los que los sujetos son sometidos y la validez permite relacionar respuestas negativas en el cuestionario a mayor impedimento del sujeto (6).

La tasa de éxito de la liberación abierta del tunel del carpo es del 95% con una tasa de complicaciones menor al 3%. Dentro de éstas se encuentra la lesión en el nervio mediano, la hipersensibilidad en la herida operatoria y la incapacidad de realizar un puño completo (7). A pesar de presentarse raramente, cuando se presentan estas complicaciones son difíciles de tratar.

En el Hospital Roosevelt existe poca información que evalúe la efectividad de una técnica quirúrgica con la funcionalidad y severidad sintomática de la enfermedad (8,9), pero no existe información que compare técnicas quirúrgicas utilizando los resultados de funcionalidad y severidad sintomática de cada una correspondientemente.

II. ANTECEDENTES

2.1 HISTORIA

El Síndrome del Tunel del Carpo (STC) es la condición mas comunmente tratada por los cirujanos de la mano. Esta condición no fue descrita como tal sino hasta después de la II Guerra Mundial y aparece en literatura quirúrgica con diferentes nombres y características hasta mediados de los 1800. Para llegar a entender este síndrome como lo hacemos en este tiempo, fue necesario unificar tres conceptos, siendo estos: acroparestesias, neuritis tenar y neuropatía del nervio mediano secundario a fracturas de muñeca. Al pasar los años, fueron descritas varias condiciones (conocidas en la actualidad como etiología del STC), que apuntaban a una misma condición (10).

No fue sino hasta 1953 cuando Kremer y compañía describen estas condiciones bajo el nombre de Síndrome del Tunel del Carpo aunque la razón del mismo no es clara (11). La primera cirugía registrada de exploración del nervio mediano junto con liberación del retináculo flexor fue en 1924, en un paciente con neuropatía del nervio mediano “postcrush” realizada por el Traumatólogo y Ortopeda Herbert Galloway, presidente de la Asociación Americana de Ortopedia. El primer registro de tratamiento esteroideo para el STC es de 1954 en la Clínica Mayo (10).

Como podemos observar a lo largo de la historia el STC ha sido el foco de discusión en la literatura médica, sin embargo nuestro conocimiento con respecto al mismo sigue evolucionando. Desde el aparecimiento de técnicas electrofisiológicas hasta técnicas de imágenes innovadoras. Desde la técnica convencional de liberación del tunel del carpo a técnicas minimamente invasivas o endoscópicas. Claro está que el diagnóstico tiende a ser clínico.

El STC continúa siendo un ejemplo de los retos y la evolución de pensamiento en la literatura médica donde se unen las frustraciones de varios médicos, la aparición de puntos ciegos hasta converger en la línea de pensamiento correcta que permite diseminar ahora un panorama clínico coherente.

2.2 DATOS EPIDEMIOLÓGICOS

STC es la causa más común y frecuente de compresión del nervio mediano que corresponde al 90% de todas las neuropatías por compresión (2). Se presenta en el 3.8% de toda la población en general. 1 de cada 5 sujetos que se queja de dolor, adormecimiento, hormigueo en las manos, se espera que padezca de STC. La forma idiopática es la más comunmente diagnosticada en estos sujetos (12).

La tasa de incidencia es de 276;100,000 por cada año con una prevalencia de 9.2% en mujeres y 6% en hombres (13). Afecta más a mujeres que hombres con un pico de edad entre los 40 y 60 años (14).

Se ha reportado un aumento de casos de desordenes musculoesqueléticos relacionados al trabajo. En Europa más del 60% de los casos de miembro superior asociados a trabajo fueron relacionados con STC (15).

2.3 ETIOPATOGENIA

La causa principal del STC es la compresión del nervio mediano dentro del tunel del carpo. Cada canal tiene una capacidad máxima, y es por eso, que cada condición que produce una expansión dentro del mismo producirá un aumento directo en la presión interna del mismo comprimiendo el nervio mediano. Este aumento puede ser producido por la presencia de contenidos anómalos dentro del canal. Estos contenidos son más comunmente explicados como edema, inflamación, residuos de hemorragia, depósitos de calcio, amiloidosis, etc.

Estos canales están mayormente predisuestos a padecer del STC cuando son pequeños debido a anomalías en el desarrollo (10). Este síndrome ha sido asociado a enfermedades sistémicas siendo diabetes mellitus la más común. Entre otras encontramos artritis reumatoidea e hipotiroidismo. Puede aparecer durante el embarazo o presentarse secundario a trauma en la muñeca. Puede aparecer aislada o asociada a Síndrome De Quervain, dedo en gatillo, fenómeno de Raynaud, epicondilitis o patología del hombro. A pesar de ser identificada con múltiples entidades, la forma más común continua siendo de causa no definida osea, idiopática (2).

Muchas investigaciones han descubierto la presencia de edema en STC idiopático como causa del mismo y se ha demostrado que no existe presencia de células inflamatorias dentro del canal. Aparte de edema, la cantidad de trabajo realizado está asociado directamente con la aparición del síndrome. Se explica porque por lo general afecta la mano dominante que usualmente es la que más trabajo realiza. Movimiento repetitivo de flexión y extensión de la muñeca aumenta la presión dentro del canal, comprimiendo el nervio mediano. Se ha demostrado extensamente el aumento en la presión dentro del canal dependiendo de la posición de la muñeca.

2.3.1 ROL DE OCUPACIÓN

En estudios experimentales se ha demostrado una mayor incidencia de STC en trabajadores cuyo trabajo demanda fuerza elevada y movimientos repetitivos comparado con los demás trabajos. Los autores en uno de los estudios encontraron una prevalencia de 5.6% en aquellos con fuerza elevada y movimiento repetitivo comparado con 0.6% en aquellos con baja repetitividad y baja fuerza. Demostrando que la ocupación es un factor de riesgo unicamente cuando el trabajo requiere de una fuerza elevada y alta repetitividad, pero la exactitud a su intervalo de confianza de 95% fue víctima de una muestra pequeña (16).

Cuando se evalúa la presión dentro del canal del carpo, varios estudios han demostrado que la misma varía según la posición de la muñeca y que esta es mayor cuando se realiza movimiento de flexión y extensión (2).

La ocupación como factor de riesgo unicamente no explica la aparición de STC y ya que el síndrome no ocurre en todas las personas que realizan determinado trabajo, podemos argumentar de manera hipotética que se manifiesta en aquellos que de por sí, presentan un canal con dimensiones reducidas (10).

2.4 ANATOMÍA

2.4.1 TUNEL DEL CARPO

El tunel del carpo es el canal entre el compartimento flexor del antebrazo y el espacio mediopalmar de la mano. Contiene al nervio mediano y a todos los tendones flexores de los dedos y el pulgar. También es un sitio común para abordar quirúrgicamente a los huesos del carpo. El volumen de su contenido puede variar y en algunos casos un estrechamiento anormal del tunel del carpo puede producir cambios en el volumen y la presión del mismo. Las paredes óseas no son completamente rígidas debido al movimiento interóseo que ocurre durante el movimiento (17).

Al realizar flexión de la articulación radiocarpiana, la abertura proximal del tunel del carpo se ensancha un 20% en comparación a la posición neutra de la muñeca. Durante la extensión máxima el hueso semilunar se desplaza hacia el interior. También la parte distal del hueso grande protruye hacia dentro del canal. El estrechamiento del tunel por estas causas también elevan la presión dentro del canal del carpo (18). La restricción del espacio del canal junto con el aumento de la presión dentro del tunel del carpo daña la conductividad del nervio mediano, no solo por el efecto mecánico de la presión sino también por la interrupción momentánea del flujo sanguíneo en el perineuro (19).

2.4.2 RETINACULO FLEXOR

El retináculo flexor es un ligamento con orientación transversa que contribuya al mantenimiento del arco transversal del carpo. Su función principal es actuar como polea a nivel de la muñeca impidiendo el encordado en arco de los tendones flexores. El retináculo se extiende entre las eminencias radiales y cubitales como una estructura fibrosa sólida. El ancho medio del retináculo flexor es 22mm, aumentando levemente sobre su lado radial. La longitud promedio del retináculo flexor tanto proximal como distal es de 26mm. Es más grueso en la porción central alcanzando 1.6mm de espesor y en su porción proximal y distal alcanza 0.6 mm de espesor (20).

En la zona de transición desde el antebrazo hasta la mano, refuerza de la fascia antebraquial formando el ligamento palmar del carpo. Las fibras se extienden entre el tendón del músculo flexor carpi ulnaris y el borde ulnar del tendón palmaris longus. Se divide entre fibras débiles superficiales y fuertes profundas (20).

La descompresión del nervio mediano se logra al cortar el retináculo flexor adyacente al gancho del hueso ganchoso. Además de proveer protección a las ramas del nervio mediano, esta exposición provee de un techo protector al nervio mediano. La rama palmar cutánea del nervio mediano y las ramificaciones del nervio mediano y nervio radial son preservadas de una mejor manera utilizando técnicas abiertas. Normalmente las ramas radiales del nervio mediano surgen a 57 – 110 mm proximal al pliegue de la muñeca (10).

Medidas de longitud y ancho del retináculo flexor corresponden bien con las dimensiones del túnel del carpo. La porción más ancha del canal, alrededor de 12 mm corresponde medialmente a la abertura proximal a nivel hueso semilunar. A nivel de la entrada del túnel en sus bordes radiales y cubitales los valores de profundidad del canal disminuyen drásticamente. La porción más angosta del túnel del carpo tiene aproximadamente 10 mm de ancho y está localizada a nivel de la prominencia, orientada palmarmente, del hueso grande.

2.4.3 NERVIOS MEDIANOS

El nervio mediano entra al túnel del carpo posterior al retináculo flexor con un ancho promedio de 6 mm el cual aumenta distalmente de 6.1 mm en la porción media del canal a 7.7 mm en la porción más distal. En grosor el nervio mediano disminuye gradualmente de 2.1 mm proximalmente a 1.9 mm distalmente. Hacia la superficie palmar el nervio mediano se vuelve cada vez más plano. A su paso por el túnel del carpo se puede apreciar indentaciones sobre el nervio debido al constante roce con los tendones flexores (21).

El nervio pasa dorsal al retináculo de flexores en forma de línea recta. Luego el nervio se desplaza radialmente en el túnel del carpo. Sobre la porción distal del túnel del carpo el nervio mediano se divide en sus ramas terminales. Estas ramas se dividen en 4 grupos. El primer grupo incluye la rama tenar. El segundo grupo incluye ramas accesorias del nervio mediano distal al túnel del carpo. El tercer grupo consiste de ramas accesorias que surgen

a nivel del antebrazo. En el cuarto grupo se incluyen ramas accesorias que surgen dentro del tunel del carpo. La mayoría de las ramas accesorias surgen sobre su lado palmar y radial. Durante la cirugía el nervio es abordado sobre el lado cubital para minimizar el riesgo de lesiones a las ramas accesorias típicas (22).

El nervio mediano recibe irrigación vascular de arterias radial, cubital y mediana, incluyendo el arco palmar superficial. Alcanzan al nervio desde su borde radial o cubital invadiendo el espacio interfascicular. El borde dorsal del nervio no posee irrigación vascular (10).

2.5 PATOFISIOLOGÍA DE LA COMPRESIÓN DEL NERVIÓ MEDIANO

2.5.1 EL EFECTO DE COMPRESIÓN SOBRE LA FIBRA NERVIOSA

La severidad de una lesión nerviosa que ha sido inducida por una compresión aguda y/o crónica se basa en la duración del trauma compresivo. Tanto el inicio de la lesión como la recuperación pueden ser variables y reflejan la patofisiología básica de la lesión. Las fibras nerviosas mas largas son mas susceptibles a isquemia y compresión en comparación a fibras más finas. Asi mismo, las fibras localizadas en los fasciculos en la periferia son más susceptibles a que aquellas que están mas centrales. La base patofisiológica de la compresión aguda o crónica son controversiales ya que, aunque isquemia y factores mecánicos han sido propuestos como causas del defecto funcional, toda lesión compresiva tiene como consecuencia isquemia por obliteración de la microvasculatura del nervio (23).

2.5.2 EL EFECTO DE COMPRESIÓN SOBRE ESTRUCTURAS MICROVASCULARES INTRANEURALES.

El efecto de la compresión local ha sido estudiada ampliamente en animales, demostrando que a medida que aumenta (de 0 a 30mmHg) el efecto de compresión, mas lento es el flujo capilar endoneural y que a una presión de 80mmHg se oblitera completamente el flujo endoneural originando isquemia.(24).

2.5.3 EL EFECTO DE LA COMPRESIÓN SOBRE EL TRANSPORTE AXONAL.

Weis y Hiscoe reportan que la constricción nerviosa indica inflamación y acumulación en el área proximal al sitio de la lesión, por lo que, debido a un efecto de obstrucción en el axoplasma dentro de la fibra nerviosa se puede concluir que el efecto de compresión interfiere con el transporte axonal de forma directa e indirecta al obliterar vasos intraneurales produciendo anoxia (25).

El transporte axonal rápido permanece normal a una presión de 20mmHg por 2 horas. Si la presión alcanza 30mmHg por 2 horas, se produce un bloqueo parcial o completo. Este bloqueo es reversible dentro de las 24 horas únicamente si no excede 50mmHg. Si se expone a una compresión de 200mmHg será necesario 3 días para que el bloque sea reversible y 7 días si se expone a una compresión de 400mmHg (26).

El transporte axonal lento también es afectado por la fuerza de compresión, observando bloqueo del mismo a fuerzas de 30mmHg por 8 horas. Estos resultados indican que incluso fuerzas de compresión bajas interfieren con ambos sistemas de transporte axonal (26).

2.5.4 EL EDEMA INTRANEURAL DEBIDO A COMPRESIÓN

Compresión con isquemia total o subtotal puede producir daño a todas las estructuras intraneurales incluyendo células de Schwann, fibras nerviosas y microvasculatura endoneural. La lesión microvascular afecta la permeabilidad de la membrana a proteínas mientras que periodos largos de isquemia son seguidos por edema intraneural a medida que se reastaura el flujo. Esta inflamación local llamado síndrome compartimental cerrado ocurre in tejido muscular y nervioso. El efecto de este fenómeno es crítico en nervios, ocasionando una barrera funcional en el estrato perineural (27).

El aumento en la presión del fluido dentro del tejido va de la mano que un aumento en edema endoneura. El incremento constante en la presión del fuido dentro del tejido endoneural puede ocasionar daño de fibras nerviosas y modificación en la composición electrílica del fluido endoneural potenciando el daño (10).

2.5.5 OTROS TIPOS DE BLOQUEO

El término bloqueo de conducción metabólico (también llamado fisiológico) se refiere a una ausencia local de oxígeno causado por un arresto circulatorio, asociado a inhibición de la transmisión del impulso en una fibra nerviosa estructuralmente intacta. Esto puede ser causado por una compresión débil como por ejemplo cruzar una pierna sobre la otra (28).

Neuropraxia se refiere a otro tipo de bloqueo nervioso debido a compresión en el cual la continuidad de los axones no sufren degeneración, sin embargo la regeneración ocurre después de varias semanas o meses. Se cree que este fenómeno es agudo con la lesión limitada a la mielina de nódulos de Ranvier (28).

Axonotmesis implica la pérdida de la continuidad axonal, pero el tejido endoneural permanece intacto. El fenómeno aparece debido a compresión por tiempo prolongado o tracción excesiva. A pesar de recuperarse después de varias semanas, el pronóstico es favorable (10).

Neurotmesis significa la pérdida de la continuidad axonal donde el tronco nervioso ha sido afectado incluyendo la cobertura endoneural, el perineuro y el epineuro. Ha sido descrito en tres subgrupos por Sunderland denominados III, IV y V. El subgrupo III corresponde a la pérdida de la continuidad axonal manteniendo al perineuro intacto. El subgrupo IV incluye la pérdida de la integridad del perineuro manteniendo el endoneuro intacto. El subgrupo V incluye la pérdida de la continuidad de todo el tronco nervioso. Este tipo de bloqueo requiere de tratamiento quirúrgico para recuperar la función perdida (23)

2.6 DIAGNÓSTICO

2.6.1 DIAGNÓSTICO CLÍNICO

La tendencia del diagnóstico del Síndrome del Tunel del Carpo continúa orientándose a los hallazgos durante la evaluación clínica. El síntoma más común continua siendo la acroparestesia nocturna la cual definimos como sensación de hormigueo dolorosa en la parte distal de los dedos. Por lo general este síntoma interrumpe el sueño del paciente. Las

parestesias por lo general se resuelven al cambio de posición, el masaje o sacudir la extremidad afectada (2).

Obtener datos específicos del interrogatorio clínico es un tanto más difícil. Cuando el clínico aborda el tema del dolor y las parestesias, pareciera que es difícil localizarlo un punto en específico o dedo específico. La respuesta es siempre general, dirigiendo la molestia a toda la mano, sin importar si es en el dorso o en la palma. El dolor puede ser localizado a la mano o puede ser referido al antebrazo, o incluso, al hombro. Es común que el paciente refiera al médico en su visita que ha sido atendido múltiples veces por pérdida de la sensibilidad en sus dedos debido a insuficiente aporte sanguíneo en los mismos por lo que es importante hacer diferencia sobre el origen del síntoma que presenta. Botar objetos después de sujetarlos es común en este síndrome ya que existe pérdida de la fuerza muscular entre el pulgar y los huesos largos (1).

Varios exámenes han sido descritos que ayudan al diagnóstico de STC. El conjunto de estos es lo que nos da el diagnóstico y no por sí mismos. En el signo de Tinel el examinado golpea suavemente sobre el sitio del nervio mediano a nivel de la muñeca. Al hacer esto el paciente refiere hormigueo o sensación de malestar en el extremo distal de los dedos, constituyendo esto en un signo positivo. Sin embargo esta prueba presenta dificultades al momento de realizarlo así como de interpretarlo. Por ejemplo, cualquier afección en el nervio mediano se manifestará con una sensación de hormigueo. De igual manera, no es posible determinar la cantidad de fuerza que necesita ser ejercida para que la prueba sea efectiva. La prueba de Tinel en el STC es positiva de 8% hasta el 100% de los casos estudiados. Por lo que la prueba de Tinel únicamente no determina STC, solo explica la afección del nervio mediano (29).

La prueba de Phalen, que consiste en elevar ambos antebrazos mientras los codos están recostados sobre una mesa y permitir que ambas muñecas realicen flexión por aproximadamente 1 minuto. El test se considera positivo si se desarrolla parestesia en menos de un minuto. Pacientes con STC avanzado presentan parestesias en menos de 20 segundos. La prueba de Phalen se fundamenta en el principio que los movimientos de flexión y extensión de la muñeca comprimen el nervio mediano contra el ligamento transversal del carpo y los tendones flexores (2).

La prueba del torniquete se realiza colocando este mismo sobre el brazo y se infla por sobre la presión sistólica por 1 o 2 minutos. Un resultado positivo es el desarrollo de parestesias en la distribución del nervio mediano (1).

El test de presión se realiza al ejercer presión con el dedo del examinador sobre el sitio del canal del carpo en la cara palmar. La aparición de dolor, hormigueo o parestesias es considerado como signo positivo (10).

La evaluación motora es importante en STC ya que el curso natural de la enfermedad resulta en atrofia muscular con pérdida significativa de la función de la mano. Debilidad en los dedos con la inhabilidad de pinzar objetos resulta en atrofia tenar (2).

2.6.2 EVALUACIÓN NEUROFISIOLÓGICA

La evaluación electrodiagnóstica en STC es utilizada para confirmar la sospecha clínica que el nervio mediano está sufriendo compresión. Los objetivos de esta evaluación son: localizar la lesión. Definir la severidad de la lesión, observar si existe daño en fibras sensitivas o motoras, así como evaluar como ha afectado el tiempo a la lesión. Realizar la evaluación de conducción del nervio mediano y otros nervios mediante electromiograma permite identificar la actividad de varios músculos permitiendo el diagnóstico de otras condiciones que son asociadas con STC que no son identificables al examen físico. Esta herramienta permite cuantificar la lesión en la investigación preoperatoria. La primera descripción del uso de herramientas neurofisiológicas se encuentra en 1958 donde J. Simpson demostro una disminución focal en la conducción motora del nervio mediano en la muñeca en pacientes con STC, confirmando así la importancia de las herramientas electrofisiológicas en el diagnóstico de neuropatías por atrapamiento (30). Al mismo tiempo, R. Gilliat y T. Sears presentan resultados del aporte de la evaluación de la conducción nerviosa en el diagnóstico de STC. A partir de estos dos estudios varios tipos de herramientas han sido presentadas ayudando así al diagnóstico y de varios tipos de neuropatías de atrapamiento (31).

Fundamentalmente clasificamos los estudios electrofisiológicos en 3 grandes grupos descritos a continuación.

Estudios de conducción sensitiva del nervio mediano.

- Conducción dedo-muñeca
- Conducción palma-muñeca
- Estimulación palmar seriada
- Comparación ipsilateral
 - Mediana-ulnar
 - Mediana-radial
 - Distal-proximal

Estudios de conducción motora del nervio mediano.

- Latencia distal motora
- Latencia motora residual
- Evaluación de musculos lumbricalis
- Estimulación palmar
- Estimulación palmar seriada
- Velocidad de conducción motora del antebrazo

Electromiografía

- Evidencia de daño axonal
- Descarga neuronal

Criterios diagnósticos para STC utilizando herramientas electrofisiológicas son:

Evidencia de compresión de fibra nerviosa sensitiva

- Ausencia o retraso en el potencial de acción sensitivo $>3.4\text{ms}$
- Aumento en la diferencia de latencia mediana-a-ulnar del cuarto dedo $>0.5\text{ms}$

Evidencia de compresión de fibra nerviosa motora

- Aumento en la latencia motora distal $>4.2\text{ms}$
- Signos de denervación del musculo abductor pollicis brevis

A lo largo de los años, desde el descubrimiento de las herramientas electrofisiológicas se ha hecho el diagnóstico del STC mas preciso. Muchas veces estas herramientas confirman el diagnóstico, sin embargo, en casos poco frecuentes resulta describiendo hallazgos de otras

causas. Cual sea el caso, depende del médico reconsiderar la indicación quirúrgica. Hasta la fecha ninguna prueba electrofisiológica dará resultados diagnósticos en STC cuando este esta en sus fases iniciales, aún cuando el paciente ya presente síntomas, por lo que siempre será necesario repetir estas pruebas en un tiempo determinado o si empeora la sintomatología del paciente.

2.6.3 DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

El diagnóstico por imágenes siempre ha tenido una participación mínima en el diagnóstico del STC, el cual es considerado clínicamente. El uso de radiografías de mano y tomografía computarizada han demostrado no ser útiles en este síndrome. La resonancia magnética y el ultrasonido de alta frecuencia han demostrado compresión en el nervio mediano por lesiones que ocupan el tunel del carpo. En ambas herramientas es posible realizar pruebas con diferentes posiciones de la muñeca y ambas herramientas pueden ser utilizadas posoperatoriamente y para evaluar complicaciones (10).

La resonancia magnética permite diferenciar las estructuras en tendones, vainas tendinosas, nervios, músculos, grasa, hueso y vasos sanguíneos por su alta resolución de contraste. Es una herramienta ideal para evaluar el contenido del tunel del carpo. El área a evaluar es la muñeca y permite el posicionamiento en varias formas para desarrollar el estudio. Es útil para determinar un angostamiento congénito del canal del carpo. Los hallazgos en resonancia magnética del nervio mediano incluyen: edema focal y difuso del nervio, aplanamiento del nervio a nivel del hueso grande. Aumento en la intensidad de T2. El ultrasonido de alta frecuencia también permite realizar la evaluación dinámica. Esta herramienta presenta varios inconvenientes para los cirujanos ya que no permite evaluar estructuras óseas y depende de la experiencia del operador. Los hallazgos en el nervio son los siguientes: edema en el segmento proximal del canal, aplanamiento del nervio en el segmento distal, agrandamiento del nervio (también llamado pseudoneuroma). Un hallazgo común en STC es la presencia de tenosinovitis de tendones flexores con engrosamiento de la vaina tendinosa (10).

2.6.4 ESCALA DE SEVERIDAD; CUESTIONARIO DE BOSTON PARA EL TUNEL DEL CARPO (BCTQ): EVALUACIÓN DE LA ESCALA FUNCIONAL Y ALIVIO SINTÓMATICO

El tratamiento ortopédico se encuentra en una era de evaluación exhaustiva y responsabilidad. Sea quien sea, práctica privada o institución gubernamental, prevalece la búsqueda de intervenciones que brinden satisfacción a los pacientes. En esta búsqueda es donde se debe investigar los resultados que proveen los varios tratamientos a condiciones comunes. Estos estudios deben de ser fundamentados en las preocupaciones principales de los pacientes, los cuales para ortopedia son; alivio sintomático y mejorar la funcionalidad.

2.6.4.1 CARACTERÍSTICAS DEL CUESTIONARIO BCTQ

A través de un panel conformado por especialistas en cirugía de la mano, reumatólogos y pacientes se identificaron seis aspectos importantes que conforman la evaluación sintomática del STC, los cuales son: dolor, parestesia, adormecimiento, debilidad, síntomas nocturnos y funcionalidad de la mano en general. Con estos datos se desarrolló la Escala de Severidad Sintomática, la cual consiste en once preguntas de selección múltiple con calificación de 1 (casi imperceptible), 2 (leve), 3 (moderado), 4 (severo), 5 (muy severo). El resultado de esta escala se mide como la media de los puntajes de cada uno de los once criterios. De igual manera, se observó que existen cuatro actividades que afectan comúnmente la funcionalidad de la mano afectada las cuales son: manejar, escribir a máquina/computadora, realizar deporte, uso de herramientas). Con estos datos se desarrolló la Escala del Estado Funcional. Las respuestas para cada pregunta son 1 (no hay dificultad para realizar la actividad), 2 (leve dificultad para realizar la actividad), 3 (moderada dificultad para realizar la actividad), 4 (severa dificultad para realizar la actividad), 5 (no puede realizar la actividad debido a la severidad sintomática). Este cuestionario es útil para la comparación de métodos de tratamiento en STC debido a su reproducibilidad y consistencia interna, sensibilidad al cambio y validez (32).

2.6.5 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Siendo el STC una afección común de la mano es necesario identificar las condiciones que presentan cuadros clínicos similares. Estas las diferenciamos en dos categorías grandes, el primer grande grupo consiste en otros diagnósticos neurológicos que se pueden presentar como STC y el segundo incluye diagnósticos noneurológicos que se pueden presentar como STC (10).

2.7 TRATAMIENTO

2.7.1 TRATAMIENTO CONSERVADOR

2.7.1.1 MODIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

La modificación de las actividades podría ser recomendado al paciente con STC como la primera indicación hacia su recuperación. El STC ha sido asociado con trabajos que involucran realizar fuerza elevada y movimientos repetitivos en la muñeca. El objetivo de la modificación de actividades es mantener la muñeca en una posición neutras y evitar este tipo de acciones con la muñeca. Muy poco se ha investigado sobre el factor de posición ergonómica de la muñeca, sin embargo es considerado la piedra angular del tratamiento conservador (33).

2.7.1.2 INMOVILIZACIÓN (INMOVILIZADOR DE MUÑECA)

Se ha reportado una disminución de síntomas hasta del 80%. Usualmente se solicita a los pacientes inmovilizar la muñeca durante la noche para disminuir los síntomas nocturnos, pero puede utilizarse también durante el día. La mejor posición para inmovilizar la muñeca es a 20° de extensión (posición neutra). Esta inmovilización ha demostrado disminuir la severidad de los síntomas nocturnos (33).

2.7.1.3 MEDICAMENTOS ORALES

Desde la descripción del STC multiples esquemas de medicamentos orales se han utilizado. Se ha utilizado diuréticos, antiinflamatorios no esteroideos, vitamina B6, esteroides orales entre otros. Los estudios han demostrado que el uso de diuréticos y vitamina B6 no son efectivos para la disminución sintomática en el STC. Prednisolona 20mg/día por dos semanas seguido de 10mg/día por dos semanas ha demostrado significativamente la disminución de dolor, debilidad, parestesia y síntomas nocturnos (1). A pesar de su efectividad en alivio sintomático, se sabe que los esteroides disminuyen la síntesis de colágeno y proteoglicanos inhibiendo la formación de tenocitos por lo tanto, disminuyendo la

fuerza del tendón, promoviendo degeneración en el mismo. Todos los demás medicamentos no han demostrado efectivamente disminuir la severidad de los síntomas (34).

2.7.1.4 INYECCIONES DE CORTICOSTEROIDES LOCALES: INFILTRACIÓN

Las inyecciones locales de corticosteroides ha sido una herramienta utilizado por muchos años, sin embargo su eficacia en el tratamiento del STC ha sido difícil evaluar su eficacia. Varios estudios han demostrando que el alivio sintomático es temporal, el alivio no se observa en casos con STC idiopático severo y que muy poco se conoce sobre la dosis o el sitio idóneo para la inyección (35).

Cuando se compara el resultado de la infiltración con estudios electromiográficos se ha demostrado que no existe mejoría estadísticamente significativa y que el alivio sintomático disminuye con el tiempo. Por lo tanto podemos afirmar que el uso de inyecciones con corticosteroides debe ser restringida a casos con severidad de síntomas leve-moderados a espera de tratamiento quirúrgico (36).

2.7.2 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

2.7.2.1 LIBERACIÓN ABIERTA DEL TUNEL DEL CARPO CON INCISIÓN LONGITUDINAL PALMAR CORTA SIN USO DE INSTRUMENTOS ESPECIALIZADOS.

La técnica de liberación abierta convencional del túnel del carpo es una técnica con una incisión grande, extendiéndose de la palma de la mano hacia el antebrazo. Estaba pensado que la incisión jugaba una parte importante en el prolongado tiempo de recuperación debido a la extensa manipulación de tejidos y dolor posoperatorio. Esto conlleva a un retraso en la recuperación de las actividades funcionales de la mano. Al aparecer la técnica de liberación por vía endoscópica y con esta, el éxito en la recuperación temprana de actividad de la mano, se llegó a preguntar si el tamaño de la incisión de esta nueva técnica podría mejorar el tiempo de recuperación de la técnica de liberación abierta ya que al parecer, el punto clave en de la recuperación temprana es la reducción del trauma en la piel y el tejido subcutáneo. El ligamento transversal del carpo se extiende de la comisura distal de la muñeca hasta 3 centímetros en dirección palmar. Originalmente se pensó que realizar una

técnica de liberación mínimamente invasiva comprometería la visión durante la cirugía aumentando el riesgo de lesiones al nervio y/o una liberación incompleta. Se ha determinado en la práctica que este pensamiento no es correcto (37).

Los instrumentos requeridos para realizar esta técnica de liberación abierta son: pinza de Adson, 3 hojas de bisturí No. 15, retractor automático de piel, tijera de Metzenbaum, separadores de ángulo recto de Ragnell. La incisión se inicia en la piel y conjuntamente el tejido celular subcutáneo adyacente. Se coloca el retractor automático en la incisión con suficiente tensión para obtener una exposición adecuada de los tejidos. La disección de los tejidos se realiza utilizando la hoja No. 15 con técnica invertida evitando así daño a ramas de los nervios a estructuras arteriovenosas, realizando la misma únicamente con la punta de la hoja. Habiendo encontrado el ligamento transversal del carpo y librándolo del tejido circundante, se realiza una pequeña incisión sobre el mismo utilizando la misma técnica. Luego de realizar esta incisión, la liberación continuará hacia distal al punto en el que se une con la fascia palmar. En este punto ya no hay estructuras de fascia sino únicamente tejido graso. Para obtener una mejor visión de este punto, se recomienda utilizar los separadores de ángulo recto de Ragnell. Habiendo realizado este procedimiento se pasa al extremo proximal de la incisión utilizando los separadores de ángulo recto de Ragnell. Se libera utilizando la misma técnica invertida del bisturí y si es necesario la tijera de Metzenbaum. Se confirma la liberación total del ligamento transversal del carpo utilizando la tijera de Metzenbaum al introducirla en sentido proximal al antebrazo y levantando levemente sobre la piel, la tijera debe de ser palpada o visualizada como silueta sobre la misma. El retirar de la tijera se realiza lentamente para identificar área de tensión correspondiente a residuos del ligamento transversal del campo. El cierre de la herida depende de la técnica preferida del cirujano. Una incisión de 2 centímetros es suficiente para realizar esta liberación (10).

2.7.2.2 LIBERACIÓN ABIERTA DEL TUNEL DEL CARPO CON INCISIÓN TRANSVERSA CORTA, DISTAL AL PLIEGUE DISTAL DE LA MUÑECA SIN USO DE INSTRUMENTOS ESPECIALIZADOS.

Con la muñeca a 30° en extensión se realiza una incisión de 1.5 centímetros justo distal al pliegue distal de la muñeca hacia ulnar del tendón palmar largo. La disección se debe realizar con la intención de mantener al músculo palmar largo aislado del campo visual. Al visualizar la fascia antebraquial se busca el punto de transición entre la fascia y el ligamento

transverso del carpo. Se realiza una incisión longitudinal sobre este punto hasta entrar al tunel del carpo. Se identifica el nervio mediano. Luego se realiza la disección distal justo por arriba del retináculo flexor siguiendo una línea imaginaria trazada desde el tercer espacio interdigital. Se realiza disección roma palpando al hueso ganchoso, este paso es importante para no desviarse hacia el canal de Guyon. Se introduce una cánula debajo del ligamento transverso del carpo hacia su porción mas distal donde puede ser palpado el extremo de la cánula sin dificultad al presionarla sobre la piel en el sentido del tercer espacio interdigital. El punto de esta maniobra es establecer un punto final del ligamento transverso del carpo, siendo este de 3.5 aproximadamente de longitud, no debería ser mayor la distancia a la que se palpe la cánula. Utilizando un retractor pequeño de Senn, se eleva la piel y el tejido celular subcutáneo para permitir la visualización de la apertura del canal. El ligamento es liberado utilizando tijera de Metzenbaum con la parte roma apuntando hacia abajo. Al cortar este en su totalidad se escucha el sonido característico de “snap”, obteniendo así la liberación satisfactoria del canal del carpo. Se retira la cánula y se evalúa la homeostasia. El cierre de la herida depende de la técnica preferida del cirujano (38).

2.8 REHABILITACIÓN

La recuperación de la mano y la muñeca después de la liberación del ligamento transverso del carpo en pacientes que padecen STC depende ampliamente de varios factores, destacando: liberación abierta vs endoscópica, enfermedad sistémica, severidad de la compresión del nervio mediano, longitud de la incisión, severidad de atrofia tenar y la capacidad de modificar sus actividades diarias, esto, sin tomar en cuenta que puede haber complicaciones posoperatorias. Es difícil que un paciente encaje en un único protocolo de rehabilitación, a menos que el protocolo sea modificable con facilidad para que pueda realizar los ejercicios por un tiempo determinado. La rehabilitación luego de la liberación debe ser inmediata. Se sabe que cada paciente responde distinto a la rehabilitación, y que algunos necesitaran mas tiempo para obtener un objetivo en especial, sin embargo es aceptado que el paciente posoperado inicie ejercicios específicos para evitar fibrosis cicatrizal. El objetivo de la terapia de rehabilitación en las primeras dos semanas consiste en: evaluación sensorial, inmovilización intermitente y protección de la muñeca, mantener el rango completo de movimiento en los dedos, control de edema y evitar fibrosis en los tendones. En dos semanas de igual manera es retirada la sutura. La inmovilización y

protección de la muñeca se logra con un inmovilizador dorsal de muñeca. Se solicita al paciente que retire el inmovilizador durante el tiempo en el que realiza los ejercicios. Los ejercicios son específicos para maximizar el rango de movimiento de los dedos y de la muñeca. Se solicita al paciente que también realice ejercicios para maximizar la fuerza de agarre (10).

2.9 COMPLICACIONES

Existe una relación directa entre el campo visual y la incisión en la cirugía del STC. La cirugía convencional también conocida como campo abierto es necesaria para obtener una visión completa del procedimiento y la certeza de que la liberación sea 100% satisfactoria. Minimiza el riesgo de lesiones a la superficie palmar, arcos vasculares y el nervio mediano. Sin embargo, con los datos ampliamente obtenidos desde la descripción de este procedimiento, se ha observado que la liberación del túnel del carpo con campo abierto puede causar varias complicaciones, muchas de ellas asociadas a la extensa incisión (10).

Para evitar estas complicaciones se observó dos propuestas; una conservadora y una más radical. La propuesta conservadora sugiere en la misma técnica de campo abierto, limitar la incisión de la piel al sitio ulnar, es decir mantenerlo sobre la línea del cuarto dedo. La propuesta radical sugiere drásticamente reducir la incisión a 1 o 2 centímetros haciendo una incisión mínima palmar o transversa al pliegue flexor distal de la muñeca. Esta última se llama técnica de campo cerrado. Con el desarrollo de esta técnica, se ha observado la aparición de nuevas complicaciones, asociadas a la incompleta liberación del túnel del carpo. Mackinnon las clasifica en 3 grupos principales los cuales son: 1) Síntomas persistentes 2) Síntomas recurrentes 3) Aparición de nuevos síntomas (39).

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- 3.1.1** Determinar cuál técnica mínimamente invasiva de liberación del túnel del carpo, sea longitudinal o transversa, es más efectiva en recuperar la función motora y alivio de síntomas en pacientes con diagnóstico de Síndrome del Túnel del Carpo que acudan a la Consulta Externa de la Unidad de Mano de Traumatología y Ortopedia del Hospital Roosevelt de enero a diciembre del año 2016.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1** Determinar las características epidemiológicas de los sujetos a estudio con diagnóstico de Síndrome del Túnel del Carpo.
- 3.2.2** Determinar si existen diferencias en la incidencia de complicaciones quirúrgicas.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 DISEÑO DE ESTUDIO

Enfoque cuantitativo, diseño experimental de medidas repetidas para datos longitudinales.

4.2 POBLACIÓN

Sujetos que asisten a la Consulta Externa de la Unidad de Cirugía de Mano del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Roosevelt con diagnóstico de Síndrome del Túnel del Carpo, o que sea diagnosticado en ese momento.

4.3 MUESTRA

Por medio del programa EPIDAT 3.1 se calculó la muestra con un nivel de significancia de 0.05, un poder del 90%, y una diferencia estandarizada de medias de 1.5 utilizando como variable de diseño: estado de severidad de síntomas, con lo cual el resultado que se obtuvo fue de 10 sujetos para cada grupo (Grupo 1; Grupo 2). La asignación de sujetos a cada procedimiento quirúrgico debe ser totalmente al azar en un diseño experimental de medidas repetidas para datos longitudinales dado que un mismo sujeto será evaluado en diferentes tiempos.

4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Sujetos de sexo masculino o femenino mayores de 18 años con diagnóstico clínico, electromiográficos y ultrasonográficos de Síndrome del Túnel del Carpo idiopático, que deseen participar en esta investigación.

4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Sujetos que presenten afección del nervio mediano por otra causa que no sea específica del Síndrome del Túnel del Carpo.

Sujetos que presenten otras patologías tendinosas además de Síndrome del Tunel del Carpo.

Sujetos con diagnóstico de Síndrome del Tunel del Carpo Recurrente.

Sujetos que no deseen participar en esta investigación.

Sujetos con cirugía previa del Tunel del Carpo.

Sujetos con Síndrome del Tunel del Carpo postrauma de muñeca.

Sujetos que no puedan participar del seguimiento por cualquier razón.

Sujetos con Síndrome del Tunel del Carpo bilateral.

4.6 VARIABLES

Macrovariables	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Técnica	Tipo de Variable	Escala de Medición	Criterios de Clasificación
Características Individuales	Edad	Cantidad de años que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Edad registrada en años de los pacientes al momento del estudio.	Cuestionario demográfico	Cuantitativa discreta	Razón	Años (mayores de 18 años)
	Sexo	Diferencia física y constitucional del hombre y la mujer	Sexo que el paciente en el estudio	Cuestionario demográfico	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Femenina Masculina
	Ocupación	Trabajo u Oficio al cual se dedica una persona la mayor parte de su tiempo	Trabajo o empleo al cual escribe el paciente al momento del estudio	Cuestionario Demográfico	Cualitativa Politémica	Nominal	Ocupación relacionada a Síndrome de tunel del carpo: Conductor, Trabajo de

								oficina, Construcción, Golf, Tennis. Otras.
Mano dominante	Extremidad superior que presenta dominancia sobre la contralateral	Extremidad superior dominante que marque el sujeto en el cuestionario.	Cuestionario Demográfico	Cualitativo Dicotómico	Nominal			Izquierda, derecha.
Escala estado funcional	La incorporación de 4 actividades funcionales que afecta el Síndrome de tunel del Carpo que corresponden a: manejar, escribir a máquina/computadora, realizar deporte, utilizar	Respuestas que el sujeto responda , de 1 a 5	Cuestionario BCTQ	Cualitativo Político	Ordinal			1 actividad sin dificultad 5 no puede realizar la actividad
Cuestionario BCTQ								

Complicaciones	Síntomas persistentes	Síntomas que a pesar de haber recibido tratamiento quirúrgico aún se presentan como cuadro clínico.	Hallazgos físicos registrados en expediente clínico que persisten aún habiendo recibido tratamiento quirúrgico.	Expediente clínico, entrevista	Cualitativo Politémico	Nomina	1. Completa o incompleta descompresión del nervio mediano. 2. Sección incompleta de la parte distal del ligamento transverso. 3. Sección Incompleta de la parte distal de la fascia 4. Fallo en la sección del ligamento transverso
	Síntomas recurrentes	Síntomas que desaparecen después de recibir	Hallazgos físicos en expediente	Expediente clínico, entrevista	Cualitativo Politémico	Nomina	1. Cicatriz fibrótica. 2. Tenosinovitis

		tratamiento quirúrgico pero que después de varias semanas aparecen de nuevo.	clínico que son registrados varias semanas después de haber recibido tratamiento quirúrgico.		co		tis hipertrófica de tendones flexores.
Nuevos síntomas	Síntomas diferentes al cuadro clínico que aparecen después de haber recibido tratamiento quirúrgico.	Hallazgos físicos en expediente clínico que son registrados como síntomas que no se habían presentado antes.	Expediente clínico, entrevista	Cualitativo Politémico	Nomina I	1. Cicatriz patológica. 2. Dolor en área de cicatriz 3. Neuromas 4. Adherencias al nervio mediano. 5. Dolor tenar o hipotenar (dolor pilar) 6. Otros	

4.7 PROCEDIMIENTO

Cuestionario demográfico, donde se obtendrá nombre, edad, sexo, ocupación, mano afectada, mano dominante.

Cuestionario BCTQ (Boston Carpal Tunnel Questionnaire) que consiste en dos escalas. La primera es la escala de severidad sintomática y la segunda es la escala del estado funcional. Se realizará uno preoperatorio, otro preoperatorio, seguido por un cuestionario cada semana hasta completar el mes de seguimiento.

Record operatorio donde se obtiene tiempo quirúrgico, hallazgos operatorios y técnica realizada.

Base de datos creada en Microsoft EXCEL 2010®.

4.8 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El primer paso para la realización del trabajo de investigación fue la validación del cuestionario BCTQ. A todo sujeto con diagnóstico de Síndrome de Túnel del Carpo por hallazgos clínicos, electromiograma y ultrasonido, se le solicitará su participación a esta investigación. Se les leyó y explicó en qué consiste así como los objetivos que se pretendió alcanzar.

Se llenó el cuestionario demográfico obteniendo información del nombre, número de carné hospitalario, edad, sexo, ocupación, mano afectada, mano dominante, seguido por el cuestionario BCTQ #1 (preoperatorio) que consta de dos segmentos, el primero corresponde a la escala de severidad sintomática y la segunda a la escala del estado funcional.

Se asignó aleatoriamente la técnica quirúrgica a realizarse en dicho sujeto, sea la técnica mini-longitudinal o la mini-transversa, y se programará el procedimiento a la semana próxima en tiempo quirúrgico de la Unidad de Mano del Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Roosevelt.

A su ingreso para tratamiento quirúrgico se preparó el sujeto en el quirófano siguiendo el protocolo preoperatorio de la Unidad de Mano. El cierre de la herida

operatoria y se le colocó apósitos estériles será el mismo para ambas técnicas quirúrgicas siguiendo las normas de la Unidad de Mano. El paciente pasó a recuperación, luego al servicio donde se le dará egreso.

Se obtuvo del record operatorio los datos del tiempo quirúrgico y hallazgos quirúrgicos. El paciente egresó con cita a la primera semana posoperatoria donde será evaluada la herida operatoria según las normas de la Unidad de Mano y se solicitó llenar el cuestionario BCTQ #2 (posoperatorio), se dará cita para las 2, 3, 4 semanas posoperatorias en las cuales será evaluada la herida operatoria y se completarán los cuestionarios BCTQ #3, #4, #5 correspondientes. Los datos obtenidos del record operatorio, así como los datos del cuestionario demográfico y los cuestionarios BCTQ serán ingresados a una ficha electrónica de cada sujeto en la base de datos creada en Microsoft Excel 2010®.

4.9 ANÁLISIS DE DATOS

El análisis estadístico se dividirá en dos partes, la primera en una descripción de las características generales de los sujetos de cada grupo y la segunda que corresponda al análisis de las variables de interés en respuesta a los objetivos e hipótesis del trabajo.

Para la descripción de las características generales se utilizará estadística descriptiva utilizando tablas y/o gráficas comparativas, las características más relevantes de los sujetos de acuerdo a la ficha clínica. Las variables cuantitativas se resumen con el promedio \pm desviación estándar de cada grupo en cada uno de los momentos o tiempos de evaluación, incluyendo la evaluación a “tiempo cero” o evaluación inicial; mientras que las variables nominales o categóricas se resumen por medio de frecuencias.

En cuanto al análisis de variables de interés se realizará un análisis de varianza para un diseño de medidas repetidas, en el cual se evaluará si hay diferencia significativa entre procedimientos, si hay diferencia significativa entre tiempos y si hay interacción (un punto en el tiempo en el que a partir del cual se detecten diferencias entre los procedimientos).

4.10 ASPECTOS ETICOS

Beneficencia y No Maleficencia: Se maximizará los efectos benéficos al obtener los datos mediante técnicas observacionales, evitando así comprometer la integridad de los sujetos de estudio y obteniendo la información suficiente que permita realizar un análisis completo, según los objetivos trazados. El uso de los datos brindados por los participantes será exclusivamente para la realización de esta investigación; no se proporcionará a empresas o personas ajenas a la misma ya que, ante todo, se pretende la privacidad de los involucrados. Tampoco se utilizará dicha información para su comercialización o para emprender acciones legales o civiles. No se solicitará datos personales que resulten irrelevantes para las metas trazadas por los integrantes de este grupo de trabajo.

Autonomía: Para la realización de la presente investigación serán tomadas en cuenta aquellas personas con las características descritas en los criterios de inclusión y que, además, se encuentren plenamente de acuerdo en participar de la misma. Para asegurar lo anterior, se realizará para cada una de ellas un consentimiento informado que, de forma clara y sencilla, explique el propósito y los beneficios de su realización y la razón por la cual se le ha tomado en cuenta; se indicará a los participantes que tienen derecho a no formar parte del estudio o a retirarse del mismo en cualquier momento. Se les hará saber que la información proporcionada es confidencial y su acceso será exclusivamente para los miembros del equipo. Finalmente, se explicará que las encuestas son anónimas y que no son necesarios datos personales como nombre, dirección y teléfono.

Respeto por las personas: Se aceptarán las diferentes opiniones y respuestas proporcionadas por los participantes, evitando a toda costa juzgarles y tomando siempre en cuenta los factores socioeconómicos y culturales de las comunidades, así como su cosmovisión, ya que dichos aspectos influyen de forma significativa en la manera de pensar de los individuos.

V. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de 20 pacientes que consultaron con Síndrome de Tunnel del Carpo que cumplieron los criterios de admisión.

La Tabla 1 es la tabla de resumen de todos los resultados de la investigación.

La Tabla 2 presenta los resultados del análisis estadístico.

Tabla 1
Resumen de resultados, comparación de técnicas
quirúrgicas mini-invasivas en la liberación del tunnel
del Tunnel del Carpo en la Consulta Externa del
Hospital Roosevelt (n=20)

Características de Pacientes		Frecuencia	Porcentaje
Edad (años)	20 a 30	1	5%
	30 a 40	4	20%
	40 a 50	7	35%
	50 a 60	7	35%
	60 a 70	1	5%
Sexo	Masculino	1	5%
	Femenina	19	95%
Ocupación	Ama de Casa	14	70%
	Taxista	1	5%
	Estilista	1	5%
	Estudiante	1	5%
	Comerciante	2	10%
	Modista	1	5%
Mano Dominante			

	Izquierda	2	10%
	Derecha	18	90%
Mano Afectada			
	Izquierda	2	10%
	Derecha	18	90%

Base de Datos Epidemiológicos, Cirugía de Mano, HR. 2017

20 manos fueron sujetas a cirugía del Tunel Carpiano. Las características demográficas se presentan en la tabla 1. Podemos observar que la mano afectada mayormente es la mano derecha y de igual manera la mano dominante comunmente es la derecha. La ocupación más comunmente realizada por los sujetos es ama de casa realizando oficios domésticos

Tabla 2
Análisis Estadístico

Parámetro	Incisión Mini-longitudinal (Grupo 1) Media \pm DS	Incisión Mini-transversa (Grupo 2) Media \pm DS
BCTQ Severidad Sintomática		
Preoperatorio	4.12 \pm 0.69	4.28 \pm 0.75
1 semana	1.42 \pm 0.78	1.42 \pm 0.78
2 semanas	1.28 \pm 0.48	1.28 \pm 0.48
BCTQ funcionalidad		
Preoperatorio	3.88 \pm 0.99	3.75 \pm 1.16
1 semana	2.55 \pm 0.53	2.62 \pm 0.51
2 semanas	1.25 \pm 0.46	1.87 \pm 0.35
Complicaciones	0	0

La media y desviación estandar preoperatoria y posoperatorio 1 semana fue para el Grupo 1 evaluando resultado de alivio sintomático, 4.12 ± 0.69 y 1.42 ± 0.78 respectivamente. Para el Grupo 2, 4.28 ± 0.75 y 1.42 ± 0.78 . Para el resultado funcional durante el mismo período de tiempo para el Grupo 1, 3.88 ± 0.99 y 2.55 ± 0.53 . Para el Grupo 2 3.75 ± 1.16 y 2.62 ± 0.51 . Significancia estadística se observó al comparar los cuestionarios preoperatorios con los resultados a partir de las 2 semanas en el Grupo 1 y en el Grupo 2 a partir de las 3 semanas. No se presentó complicaciones durante los procedimientos quirúrgicos ni durante el seguimiento en tiempo de los sujetos. Ningún sujeto abandono el estudio.

VI. DISCUSION Y ANÁLISIS

A la presente fecha sabemos que el tratamiento quirúrgico de elección para el Síndrome del Túnel del Carpo es la liberación endoscópica y encontramos literatura que respalde esta técnica. Sin embargo la curva de aprendizaje es larga asociada a complicaciones por esto mismo y el equipo para varios es excesivamente costoso. La técnica de incisión abierta provee una mayor exposición del tejido lo cual es ventajoso, pero al mismo tiempo es esta exposición tan amplia que permite ocurran complicaciones en la herida operatoria y retraso al retorno de labores. Poco se ha estudiado sobre incisiones mínimamente invasivas. De estas formas la incisión longitudinal y la incisión transversa son las más estudiadas. Los resultados comparativos realizados por varios autores tienden a inclinarse sobre la herida longitudinal más que la transversa.

Cuando se utiliza el cuestionario se observa el patrón que al igual que el nuestro la mejoría tiende a asentarse a lo largo de la evolución de la cirugía con el tiempo. Esto quiere decir que los mejores resultados se encontraran, si no tuvo complicación durante el procedimiento, a los meses de evaluar al sujeto. Por esto mismo, obtener este tipo de resultados durante las primeras semanas o incluso posoperatorio es el objetivo de todo cirujano.

En cuanto a las dos técnicas realizadas en nuestra institución la incisión longitudinal es más comúnmente utilizada y es la técnica que los cirujanos están más familiarizados. Encontrar que entre técnicas el comportamiento de la incisión transversa presentó resultados satisfactorios a lo largo del tiempo demuestra que se debe de poner más atención a estas técnicas.

Con respecto a las heridas operatorias no hubo complicaciones en ambos métodos y el resultado estético fue satisfactorio tanto para el cirujano como para el paciente. Los resultados obtenidos, aunque demuestran que el Grupo 1 presentó mejores resultados que el Grupo 2 queremos mencionar que ambas técnicas son superiores con resultados igual de satisfactorios con respecto al tiempo y a medida que este progresa.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1** La incisión mini-longitudinal muestra mejores resultados funcionales y alivio sintomático comparado con la incisión mini-transversa a partir de la segunda semana posoperatoria.
- 6.1.2** La mano afectada mayormente es la mano derecha y de igual manera la mano dominante comunmente es la derecha. La ocupación más comunmente realizada por los sujetos es ama de casa realizando oficios domésticos, el rango de edad de mayor presentación fue de 40 a 60 años, la mano afectada fue la mano derecha en sujetos de sexo femenino.
- 6.1.3** No hubo complicaciones quirúrgicas en ninguno de los dos grupos.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1** Hacer el diagnóstico correcto de Síndrome del Tunel Carpiano tomando en cuenta examen físico, electromiografía y ultrasonido.
- 6.2.2** Realizar estas técnicas quirúrgicas bajo la observación del Cirujano supervisor.
- 6.2.3** Guiar al paciente durante su rehabilitación para una pronta recuperación.
- 6.2.4** Realizar estos procedimientos con el equipo necesario en óptimas condiciones.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ibrahim, W.S. Khan, N. Goddard, P Smitham. Carpal Tunnel Syndrome: A Review of the Recent Literature. *The Open Orthopedics Journal*. 2012; 6: p69-76.
2. S. Aroori, R.A.J. Spence. Review: Carpal Tunnel Syndrome, *Ulster Med J*. 2008; 77(1): p6-17.
3. A. Zyluk, J. Strychar. A Comparison Of Two Limited Open Techniques For Carpal Tunnel Syndrome, *Journal of Hand Surgery*. 2006;5: p466-472.
4. C. Rodner, J. Katarincic. Open Carpal Tunnel Release, *Techniques in Orthopedics* 2006;21(1): p3-11.
5. M. van Suchtelen, S. Becker, J. Gruber, D. Ring. Progression of Carpal Tunnel Syndrome According to Electrodiagnostic Testing in Nonoperatively Treated Patients, *Arch Bone Jt Surg*. 2014; 2(3): p185-191.
6. D. Levine, B. Simmons, M. Koris, L. Daltroy, G. Hohl, A. Fossel, J. Katz. A Self-Administered Questionnaire for Assessment of Severity of Symptoms and Functional Status in Carpal Tunnel Syndrome, *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1993; 75: p1585-1592.
7. M. Korkmaz, M. Ekici, M. Cenigz, H. Öztuk. Mini Transverse versus Longitudinal Incision in Carpal Tunnel Syndrome, *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*. 2013; 23(9): p645-648.
8. L. Carranza, Resultado Funcional del Tratamiento Quirúrgico del Síndrome del Tunel del Carpo, Guatemala (2001) USAC 05 T(8374).
9. S. Recinos, Comparación de los Resultados Funcionales en los Tratamientos del Síndrome del Tunel del Carpo, Guatemala (2002) USAC 05 T(203).
10. R. Luchetti, P. Amadio. *Carpal Tunnel Syndrome*. 2da Edición. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, 2007.
11. M. Krenner, R. Gilliat, J. Golding, T. Wilson. Acroparesthesia in the Carpal Tunnel Syndrome, *Lancet*. 1953; 2; p590-595.
12. S. Uchiyama, T. Itsubo, K. Nakamura, H. Kato. Current Concepts of Carpal Tunnel Syndrome: Pathophysiology, Treatment and Evaluation. *Orthop Sci*. 2010; p151-153.
13. M. Mandelli, F Giannini, M. Giachi. Carpal Tunnel Syndrome Incidence in a General Population. *Neurology*. 2002;58: p289-294.

14. G. Phalen. The Carpal Tunnel Syndrome, *J. Bone and Joint Surgery*. 1966;48^a: p380-383.
15. European Agency for Safety and Health at Work, Related Neck and Upper Limb Musculoskeletal Disorders. Office for Official Publication of the European Communities, Luxemburg 1999.
16. B. Silverstein, L. Fine, T. Armstrong. Occupational Factors and Carpal Tunnel Syndrome, *American Journal of Internal Medicine*. 1987;11(3): p343-358.
17. H. Robbins. Anatomical Study of the Median Nerve in the Carpal Tunnel and Etiologies of the Carpal Tunnel Syndrome, *Journal of Bone and Joint Surgery*. 1963; 45^a: p953-966.
18. T. Bauman, R. Golberman, S. Muburak, S. Garfin. The Acute Carpal Tunnel Syndrome. *Clinics of Orthopedia*. 1963;156: p151-156
19. B. Bay, N. Sherkey, R. Szabo. Displacement and Strain of the Median Nerve at the Wrist. *Journal of Hand Surgery*. 1997;22 A: p621-627.
20. A. Bradowsky, S. Graijisin. Blood Supply of the Flexor Retinalculum. *Journal of Hand Surgery*. 1988; 13B: p35-39.
21. F. Bormul, P. Mahile, P. Robischong. The Genelar Anatomy and Endoneural Fascicular Arrangement of the Median Nerve at the Wrist. *Anatomy Clinics*. 1988; 2: p201-207.
22. U. Lanz. Anatomical Varations of the Median Nerve in the Carpal Tunnel. *Journal of Hand Surgery*. 1977; 2: p44-53.
23. S. Sunderland. The Nerve Lesion in Carpal Tunnel Syndrome. *Journal Hand Neurosurgery Psychiatry*. 1976; 39: p615.
24. B. Rydevik, G. Lindberg, U Bagge. Effects of Graded Compression on Intraneural Blood Flow: In Vivo Study on Rabbit Tibial Nerve. *Journal of Hand Surgery*. 1981; 6: p3
25. P. Low, P. Dyck. Increased Endoneural Fluid Pressure in Experimental Lead Neuropathy, *Nature*. 1977;269: p427-428.
26. G. Lindberg, G. Norborg, B. Rydevik, Y. Olsson The Effect of Ischemia on the Permeability of the Perineurium to Protein Tracers in Rabbit Tibial Nerve. *Acta Neurology*. 1973; p49: 287.
27. R. Myers, H. Powell, M. Costello. Enodneural Fluid Pressure; Direct Measurment with Micropippets. *Brain Res*. 1978; p148:510.

28. J. Ochoa, T. Fowler, R. Gilliantt. Anatomical Changes in Peripheral Nerves Compressed by a Pneumatic Tourniquet. *Journal Anatomy*. 1972; p113:433.
29. S. Kuschner, E. Ebramzad, D. Johnson, W. Brien, R. Sherman. Tinnel's and Phalen's Test in the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *Orthopedic*. 1992; 5(11): p1297-1302.
30. J. Spencer. Electrical Sign in the Diagnosis of Carpal Tunnel and Related Syndromes. *Journal of Neurology Neurosurgery Psychiatry*. 1958; 19: p275-280.
31. R. Gilliant, T. Sears. Sensory Nerve Action Potentials in Patients with Peripheral Nerve Lesions. *Journal of Neurology Neurosurgery Psychiatry* 19: p109-119.
32. D. Levine, B. Simmons, M. Koris, L. Daltroy, G. Hohl, A. Fossel, F. Katz (1993) A Self-Administered Questionnaire for the Assessment of Severity of Symptoms and Functional Status in Carpal Tunnel Syndrome. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1958; 75 A: p1585-1592.
33. D. Burke, G. Stewart, A. Cambre. Splinting for Carpal Tunnel Syndrome: in Search for Optimal Angle. *Archives of Physical Medicine and Rehab*. 1994;75: p1241-1245.
34. N. Scutt, C. Rod, A. Scutt. Glucocorticoids Inhibit Tenocyte Proliferation and Tendon Progenitor Cell Recruitment. *Journal Orthop Res*. 2006; 24: p173-182.
35. S. Marshall, G. Tardiff, N. Ashworth. Local Corticosteroid Injection for Carpal Tunnel Syndrome: Review. *The Cochrane Collaboration*. 2007; DOI 10.1002/14651858.CD001554.pub2
36. P. Girlanda, R. Dattola, V. Chiara. Local Steroid Treatment in Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome: Short and Long Term Efficiency. *Institute of Neurological and Neurosurgical Sciences*. 1992; 240: p187-190.
37. R. Klein, S. Kotsis, K. Chung. Open Carpal Tunnel Release Using a 1 Centimeter Incision Technique and Outcomes for 104 Patients. *Plastic Reconstructive Surgery* 2003; 111(5): p1616-1622.
38. P. Kaliff, M. De Lima, Y. Fernandes, D. Honorato, A. Roth. Carpal Tunnel Syndrome: Treatment with Small Transverse Incision. *Arq Neuropsychiatry*. 2010; 68(1): p93-97.
39. S. Machennon. Secondary Carpal Tunnel Surgery. *Neurosurgery Clinics of North America*. 1991; 2: p75-91.

VIII. ANEXOS

8.1 ANEXO 1

Consentimiento informado

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Estudios de Posgrado
Facultad de Ciencias Médicas
Departamento de Traumatología y Ortopedia

Usted ha sido invitado a participar en la investigación “Efectividad entre dos técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas en la liberación del Túnel del Carpo: Transversa vs Longitudinal”. La cual será realizada en el Hospital Roosevelt de la ciudad de Guatemala, dirigido a los pacientes con diagnóstico de Síndrome del Túnel del Carpo. Este se estará llevando a cabo en los meses de enero a diciembre del año 2016 y tiene como objetivo determinar qué técnica quirúrgica de liberación del túnel del carpo es más efectiva en cuanto a funcionalidad y severidad de síntomas.

Se le aplicará un cuestionario que conformado de 2 secciones. La primera sección consta de la escala del estado de severidad sintomática, constituida de 11 preguntas de selección múltiple. La segunda sección consta de la escala del estado de funcionalidad, constituida de 8 preguntas de selección múltiple, de las cuales deberá llenar circulando la opción que mejor se aplica a usted.

Su participación en esta investigación no le trae ningún riesgo para usted ni para su estabilidad laboral, es estrictamente confidencial y anónima. Asimismo, su participación es voluntaria y se puede retirar en cualquier momento de la misma o simplemente no participar.

He leído y comprendido la información proporcionada. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y he contestado satisfactoriamente y de manera honesta el cuestionario. Concierto voluntariamente a participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte de ninguna manera.

Nombre:

Firma: _____

DPI: _____

9.2 ANEXO 2

Cuestionario de Recolección de Datos

Instrucciones: Llenar los espacios en blanco de cada inciso enumerado a continuación. La información que usted brinde será exclusivamente para la realización de esta investigación. No se proporcionará a empresas o personas ajenas a la misma. Todos los datos serán relevantes para las metas trazadas por los integrantes a este grupo de trabajo.

Nombre: _____

Edad: _____

Sexo: _____

Ocupación: _____

Número de carnet: _____

Mano afectada:

izquierda

derecha

Mano dominante:

izquierda

derecha

Número de teléfono*: _____

*En caso de que el paciente no acuda a una cita, podrá ser localizado para dar una nueva cita.

9.3 ANEXO 3

Cuestionario #1

Escala de Severidad Sintomática

Las siguientes preguntas se refieren a los síntomas que usted podría tener en un período típico de veinticuatro horas (24hs) durante dos semanas (2 semanas).

Circule la respuesta que mejor aplica a usted.

Pregunta 1. ¿Qué tan severo es el dolor de la mano o de la muñeca que siente por la noche?

1. Yo no siento dolor en la mano o muñeca en la noche.
2. Dolor leve.
3. Dolor moderado.
4. Dolor severo.
5. Dolor muy severo.

Pregunta 2. ¿Qué tan seguido el dolor en la muñeca o la mano la despertó durante cualquiera de las noches de las últimas dos semanas?

1. Nunca me despertó.
2. Me despertó una vez.
3. Me despertó dos o tres veces.
4. Me despertó cuatro o cinco veces.

5. Me despertó mas de cinco veces.

Pregunta 3. ¿Tiene usted regularmente dolor en la muñeca o la mano durante el día?

1. Yo nunca tengo dolor en el día.

2. Yo tengo dolor leve durante el día.

3. Yo tengo dolor moderado durante el día.

4. Yo tengo dolor severo durante el día.

5. Yo tengo dolor muy severo durante el día.

Pregunta 4. ¿Qué tan seguido presenta ud dolor en la mano o la muñeca durante el día?

1. Nunca.

2. Una o dos veces al día.

3. Tres o cinco veces al día.

4. Más de cinco veces al día.

5. El dolor es constante.

Pregunta 5. ¿Qué tan seguido, en promedio, tarda un episodio de dolor al día?

1. Yo no tengo dolor durante el día.

2. Menos de 10 minutos.

3. 10 a 60 minutos.

4. Mas de 60 minutos.

5. El dolor es constante durante el día.

Pregunta 6. ¿Siente usted adormecimiento (pérdida de sensación) u hormigueo durante la noche?

1. Yo no tengo adormecimiento ni hormigueo durante la noche.

2. Leve.

3. Moderado.

4. Severo

5. Muy severo.

Pregunta 7. ¿Qué tan seguido se despertó durante la noche en las últimas dos semanas debido al adormecimiento (pérdida de sensación) u hormigueo?

1. Nunca.

2. Una vez.

3. Dos o tres veces.

4. Cuatro o cinco veces.

5 Más de cinco veces.

Pregunta 8. ¿Tiene usted dificultad al agarrar objetos pequeños como por ejemplo llaves o lapiceros?

1. No tengo dificultad.

2. Tengo dificultad leve.
3. Tengo dificultad moderada.
4. Tengo dificultad severa.
5. Tengo dificultad muy severa.

9.4 ANEXO 4

Cuestionario Escala Funcional

Cuestionario #2

Escala de Estado Funcional

¿En un día normal durante las últimas dos semanas, el dolor en la muñeca o la mano le ha presentado dificultad para realizar cualquiera de las actividades descritas abajo

Cirule el número que mejor describe su habilidad para realizar las siguientes actividades.

48

Actividad	No Dificultad	Leve Dificultad	Moderada Dificultad	Severa Dificultad	No puedo realizarlo
Escribir	1	2	3	4	5
Abotonar la	1	2	3	4	5

camisa							
Sostener un libro	1	2	3	4	5		
mientras lee							
Agarrar el teléfono	1	2	3	4	5		
Abrir envases	1	2	3	4	5		
Tareas del hogar	1	2	3	4	5		
Cargas bolsas de supermercado	1	2	3	4	5		
Ponerse y quitarse la ropa	1	2	3	4	5		

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "Comparación de técnicas quirúrgicas mini-invasivas en la liberación del Túnel del Carpo en los pacientes que se presenten a la consulta externa" 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 señale lo que conduzca a su reproducción o comercialización total y parcial.