



# BUAP



**BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTOMONA DE PUEBLA**

**Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. Y GRAL. RAFAEL MORENO VALLE”**

**“EXPERIENCIA DE TRANSFERENCIA NERVIOSA CON INTEROSEO ANTERIOR EN PACIENTES CON LESION ALTA DE NERVIO CUBITAL.”**

**Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en Traumatología y Ortopedia.**

**Presenta:**

**Dr. Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales.**

**Director**

**Dr. Emilio Jara Contreras.**

**Asesor**

**Dr. José Gilberto Herrera Tenorio.**



**H. Puebla de Z. enero 2025**

**TÍTULO.**

**“EXPERIENCIA DE TRANSFERENCIA NERVIOSA CON  
INTEROSEO ANTERIOR EN PACIENTES CON LESION ALTA DE  
NERVIO CUBITAL.”**

1.	<b>Contenido</b>	
1.	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>5</b>
1.1.	<b>GENERALES</b>	<b>5</b>
1.2.	<b>ESPECÍFICOS</b>	<b>13</b>
2.	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>16</b>
3.	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>16</b>
1.3.	<b>PÁRRAFO DE PRESENTACIÓN</b>	<b>16</b>
3.1.	<b>PREGUNTA</b>	<b>17</b>
4.	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>17</b>
1.4.	<b>HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN:</b>	<b>17</b>
1.5.	<b>HIPOTESIS NULA</b>	<b>17</b>
1.6.		<b>17</b>
5.	<b>OBJETIVOS</b>	<b>17</b>
1.7.	<b>A.- GENERAL</b>	<b>17</b>
1.8.	<b>B.- PARTICULARES *Específicos</b>	<b>17</b>
6.	<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>17</b>
1.9.	<b>A.- DISEÑO DEL PROYECTO</b>	<b>18</b>
	1.- Tipo y características del estudio.	<b>18</b>
	2.- Definición del Universo de Trabajo.	<b>18</b>
	3.- Definición de Unidades de Observación y del grupo control.	<b>18</b>
	4.- Estrategia de Muestreo.	<b>19</b>
	5.- Definición de Variables y Unidades de Medición.	<b>19</b>
	6.- Recolección de la Información.	<b>20</b>
	7.- Prueba piloto.	<b>20</b>
	8.- Procesamiento, y presentación de la Información.	<b>21</b>
1.10.	<b>RESULTADOS</b>	<b>21</b>
9.-	Bioética	<b>22</b>
1.11.	<b>B.- REFERENCIAS BIBLIO-HEMEROGRÁFICAS. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>22</b>
1.12.	<b>A.- PROGRAMA DE TRABAJO</b>	<b>26</b>
	1.- DIAGRAMA DE FLUJO	<b>26</b>
	2.- CRONOGRAMA DE TRABAJO	<b>26</b>
1.13.	<b>B.- RECURSOS</b>	<b>27</b>
7.	<b>ANEXOS</b>	<b>27</b>

**SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA.  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA “DR. Y GRAL. RAFAEL  
MORENO VALLE”**

**Título:**

**EXPERIENCIA DE TRANSFERENCIA NERVIOSA CON INTEROSEO ANTERIOR EN  
PACIENTES CON LESION ALTA DE NERVIIO CUBITAL.**

**Investigador responsable:**

Dr. Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales. <sup>a</sup>

**Investigadores Asociados:**

Dr. Juan Carlos González Martínez. <sup>c</sup>

**Investigador Tutor:**

Dr. José Gilberto Herrera Tenorio. <sup>b</sup>

**Investigadores Colaboradores:**

Dr. Juan David Areiza Paramo. <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Médico residente en Traumatología y Ortopedia, del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”, SSA, Puebla, México.

<sup>b</sup> Médico especialista en Ortopedia, alta especialidad en cirugía y microcirugía de mano.

<sup>c</sup> Médico residente en Traumatología y Ortopedia, del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”, SSA, Puebla, México.

<sup>d</sup> Médico residente en Traumatología y Ortopedia, del Hospital de Traumatología y Ortopedia “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle”, SSA, Puebla, México.

**Correspondencia:**

**Dr. Gilberto Ramón Gutiérrez Grajales.** HTO “Dr. y Gral. Rafael Moreno Valle, Puebla, Lateral autopista México-Puebla 2726, colonia San Pablo Xochimehuacán, Tel. 2221222030, Correo ortopediahosp@gmail.com, Tel. 2225798880. E-mail: [gilberto.gtz0894@gmail.com](mailto:gilberto.gtz0894@gmail.com)

**Dr. José Gilberto Herrera Tenorio.** 7mo piso, Av. Kepler 2143, Reserva Territorial Atlixcáotl, 72190 Heroica Puebla de Zaragoza, Puebla. Tel. 222 217 4614. E.mail: [herrera.gilberto652@gmail.com](mailto:herrera.gilberto652@gmail.com)

## **1. ANTECEDENTES.**

### *1.1. GENERALES.*

Actualmente no existe una prevalencia definitiva respecto a las lesiones del nervio cubital. Se estima que la parálisis aguda del nervio cubital se produce hasta en el 10% de las luxaciones de codo(1)

Se cree que la tasa global de neuropatía cubital es del 12.3% con un promedio de déficit permanentes del 5.4%. Los amplios rangos y la falta de diferenciación entre los distintos tipos de disfunción del nervio cubital limitan la utilidad y la interpretación de resultados (1).

#### **Anatomía del nervio cubital.**

El origen del nervio cubital procede desde el fascículo medial del plexo braquial (C8-T1), siendo la rama terminal de la cuerda medial(2). Nace en la axila por delante del músculo subescapular, por debajo o interno de la arteria axilar, y desciende hasta la muñeca, pasa por debajo del tendón del flexor del carpo y medial con respecto a la arteria cubital, luego se divide en sus ramas terminales a la altura del pisiforme(3). En el brazo, se encuentra posteromedial a la arteria braquial, posterior al septum intermuscular y anterior al tríceps(4,5).

En el antebrazo se encuentra en los músculos flexores cubital del carpo y flexor superficial de los dedos. Posterior se asocia con el flexor profundo de los dedos, continuando hacia distal siguiendo el tendón del flexor cubital del carpo, la rama sensitiva de origen entre el tercio medio y distal del antebrazo se dirige por debajo del flexor cubital del carpo hacia el dorso de la mano originando los

nervios digitales dorsales para el cuarto y quinto dedo, el ramo palmar se origina en el tercio distal del antebrazo el cual pasa por la fascia profunda e inerva la zona palmar de la mano, en la articulación radiocarpiana pasa anterior al retináculo flexor, recorriendo el conducto cubital (canal de Guyon) para llegar a la mano.(6)

Suele inervar la piel del dedo meñique y la mitad interna de la mano y del dedo anular. Suministra numerosos ramos en el antebrazo para la articulación del codo, para el nervio del flexor común profundo y para el nervio cutáneo dorsal de la mano. El nervio cubital se divide en la muñeca en dos ramas terminales que se distinguen en su situación en rama superficial y rama profunda. Da la sensibilidad para la piel del meñique y la mitad interna de la mano y del dedo anular. Hay casos en que, de abarcar no sólo el territorio cutáneo del mediano, sino también el del nervio radial. Se anastomosa con el nervio braquial cutáneo interno y con el radial por los ramos del nervio cutáneo dorsal. (7)

La irrigación del nervio cubital en el codo proviene de tres pedículos principales, la arteria colateral interna superior, en la porción proximal; la arteria colateral interna inferior, en la porción media y la arteria recurrente cubital posterior, en la porción distal. (1)

### **Lesión del nervio cubital.**

La vulnerabilidad del nervio cubital se ha descrito desde hace muchos años, inclusive a inicios de este siglo se pensaba que las lesiones sólo podían ocurrir después de un proceso traumático, consecuencia de fracturas, artritis o subluxaciones(4).

El déficit del nervio cubital como complicación de una fractura o luxación puede deberse al traumatismo inicial, a las manipulaciones repetidas de la lesión ósea o a la formación de una cicatriz que aparece algún tiempo después de la lesión. El nervio se lesiona con mucha frecuencia en el antebrazo distal y en la muñeca; en estas localizaciones pueden lesionarse por heridas de bala, desgarros, fracturas o luxaciones. En la vida civil los desgarros causan la mayoría de las lesiones a nivel de la muñeca(8).

### **Manifestaciones clínicas.**

A nivel del túnel cubital existen tres tipos de síndromes a este nivel, de acuerdo a las manifestaciones clínicas de cada una de ellas; el tipo I presenta síntomas motores y sensitivos, el tipo II síntomas motores y el tipo III sensitivos, dividiéndose estas, de acuerdo a las zonas anatómicas en las que se encuentren, Zona I ubicándose 3 cm distal desde el margen proximal del ligamento volar del carpo hasta la bifurcación del nervio cubital, esta zona transmite fascículos sensitivos y motores del nervio cubital, dentro de su vaina nerviosa, las fibras sensoriales se ubican palmar a las fibras motoras, en este trayecto los 2 fascículos pueden separarse, haciendo que el nervio cubital sea efectivo los dos nervios dentro de la misma vaina, en la Zona II a nivel de la bifurcación esta presenta solo fibras motoras del nervio cubital, extendiéndose radialmente hacia el palmar corto y hacia distal con el arco fibroso de los músculos hipotenares, dorsalmente unido a los ligamentos pisohamato, pisometacarpiano proximalmente y el oponente al dedo meñique, el nervio se divide en su rama profunda el cual gira hacia radial sobre el gancho del ganchoso y por debajo del ligamento pisohamato (zona de compresión potencial), en la Zona III contiene fibras motoras y sensitivas, esta se encuentra

dirigiéndose cubitalmente y distal a la bifurcación, se encuentra rodeada hacia volar por el palmar corto y dorsal por la fascia hipotenar, hacia cubital el abductor del meñique y hacia radial se encuentra la rama superficial del nervio cubital.(9)

### Patogenia

Las neuropatías por compresión se clasifican en dos categorías de acuerdo con la duración de la lesión. Estas compresiones pueden presentarse de forma aguda como en casos traumáticos por aplastamiento, herida corto contundente o de forma crónica por aumento de las presiones en sitios de atrapamiento anatómico por las cuales pasan los nervios, estas presentan etiologías como la isquemia, fibrosis, edema u otros factores.

Sunderland clasificó las lesiones nerviosas en cinco tipos, debiéndose a una combinación de factores estadificándose de acuerdo a la progresión de la lesión tisular, la neuropraxia y axonotmesis se clasifican en 1 y 2 respectivamente, las lesiones tipo 3 resultan de pérdida axonal y la interrupción de los túbulos endoneurales, el tipo 4 se basa en la ruptura del perineuro y la lesión del epineuro es el tipo(Tabla 1) (10)

Tabla 1. Clasificación de lesiones nerviosas.

CLASIFICACIÓN DE SUNDERLAND	CLASIFICACIÓN DE SEDDON	ESTRUCTURAS LESIONADAS	ESTRUCTURAS INTACTAS
Grado I	Neuropraxia	No hay lesión estructural	TODAS
Grado II	Axonotmesis	Axones	Endoneuro Perineuro Epineuro
Grado III	Axinotmesis	Axones, Endoneuro	Perineuro Epineuro
Grado IV	Axinotmesis	Axones Endoneuro Perineuro	Epineuro
Grado V	Neurotmesis	TODAS. Axones, endoneuro, perineuro, epineuro	Ninguna

La clasificación de McGowan clasifica las lesiones de acuerdo a su extensión y gravedad, la lesión grado 1 se presenta en una compresión leve y transitoria del nervio cubital, produciendo parestesias sin debilidad muscular, la grado 2 existe debilidad muscular sin atrofia de músculos interóseos, la lesión grado 3 presenta debilidad importante y atrofia de los interóseos más parálisis de uno o más de

los músculos intrínsecos inervados por el nervio cubital(Tabla 2)(11).

Clasificación de McGowan modificada de estadificación preoperatoria de la neuropatía cubital en el codo.	
Grado	Descripción
I	Pacientes con síntomas subjetivos sensitivos, pero sin hallazgos objetivos
IIA	Pacientes con buena fuerza de intrínsecos (4/5), sin atrofia de intrínsecos.
IIB	Pacientes con moderada fuerza de intrínsecos (3/5) con atrofia
III	Pacientes con marcada atrofia de intrínsecos y alteraciones sensitivas.

### **Fisiopatología**

Existen varios mecanismo en el cual se justifica la lesión crónica del nervio cubital, presentándose de manera conjunta para presentar parestesias y dolor, el aumento de presión esta puede comprimir la vasa nervorum ocasionando isquemia epineural, en caso de disminuir la presión, la reducción del retorno venoso genera estasis venosa, en la cual provoca edema extraneural, en caso de ser persistente da como resultado una fibrosis y formación de tejido cicatrizal el cual recubre al nervio y obteniendo edema intraneural (12)en caso de ser lesiones agudas (heridas corto contundentes, aplastamientos) en los primeros se presenta degeneración walleriana, siendo un proceso que desencadena lesiones en el axón y la mielina que la rodea, presentando en las etapas iniciales de la degeneración walleriana que se presenta daño axonal caracterizado por perdida de la integridad de la membrana celular más la ruptura del citoesqueleto

axonal, originando la infiltración de macrófagos del torrente sanguíneo en el nervio dañado los cuales funcionan para fagocitar cualquier agresión axonal en los próximos 4 días posterior a la lesión(13)

A diferencia de la lesión por aplastamiento en la que la unión neuromuscular manifiesta alteraciones desde la degeneración terminal presináptica hasta incremento en la cantidad de receptores postsinápticos (14)en consecuencia de la degeneración walleriana del axón, las células de Schwann que mielinizaron el axón expresan una alteración de proteínas involucradas en la mielinización y la proliferación, siendo las principales la krox-20 y c-jun. Se ha documentado que la proteína Krox-20 promueve la mielinización, mientras que la proteína c-jun favorece la indiferenciación de las células de Schwann(15)

En las lesiones crónicas no se presenta daño axonal de manera inmediata si no, ya que se encuentra establecido el proceso degenerativo, expresándose con debilidad motora, estas a diferencia de las lesiones por aplastamiento, no presentan cambios morfológicos a nivel de microscopia óptica y estimulación eléctrica(16,17)

Se ha identificado en diversos estudios de que los segmentos nerviosos humanos comprimidos muestran un adelgazamiento de la mielina después de una lesión(11) la aparición de mielina nueva y más delgada se ha asociado con la remielinización por parte de las células de Schwann, esto confirma que demuestra un aumento en las proporciones g (medida de la mielinización definida de la proporción entre el diámetro del axón y el diámetro total de la fibra) de 0,6-0,8 mm en las fibras lesionadas(11)

En las zonas de lesión se observa un aumento en las incisuras de Schmidt-Lantermann (SLI). Existe una teoría de que las SLI son responsables de

mantener la actividad metabólica de la vaina de mielina, por lo tanto, un aumento en las SLI sería crucial para compensar las demandas metabólicas requeridas por la desmielinización y remielinización que son generadas por la lesión nerviosa crónica(18)

Cuando se lesiona el nervio cubital, los músculos inervados por el nervio comienzan a debilitarse. Esto conduce a un desequilibrio entre los músculos extrínsecos fuertes (es decir, el extensor de los dedos comunes) y los músculos intrínsecos debilitados. Este desequilibrio se caracteriza clínicamente por la hiperextensión metacarpofalángica (MCP) y la flexión interfalángica proximal (PIP) e interfalángica distal (DIP). Después del síndrome del túnel carpiano, el atrapamiento del nervio cubital es la segunda neuropatía más común de la extremidad superior. El nervio cubital puede quedar atrapado en varios sitios. El túnel cubital es el más común. Los otros sitios son el tabique intermuscular medial, el surco cubital en la región epicondílea y la aponeurosis pronadora flexora profunda. El atrapamiento en el canal de Guyon da como resultado el síndrome del túnel cubital.(19)

**Tratamiento:**

La mayoría de los pacientes con una afectación grado 1 de McGowan, son susceptibles de tratamiento conservador. El tratamiento inicial consiste en reposo y evitar la presión externa en el codo, especialmente cuando este está flexionado más de 90°. La educación del paciente y la modificación de las actividades, que incluye evitar el apoyo sobre el codo, y actividades que impliquen mantener el codo en flexión de forma prolongada o flexión repetitiva del codo, y actividades que impliquen mantener el codo en flexión de forma prolongada o flexión repetitiva del codo, son la base del tratamiento conservado.

El tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos puede ser beneficioso en algunas ocasiones. Las inyecciones de esteroides dentro del tunel cubital deben ser evitadas.

Los pacientes con una afectación de grado II o III de McGowan, es muy poco probable que respondan al tratamiento y son candidatos al tratamiento quirúrgico.

Tratamiento quirúrgico:

- Descompresión in situ (Descompresión simple) y epicondilectomía medial
- Procedimientos que implican la transposición del nervio. (20)

Las lesiones altas del nervio cubital, a pesar de ser reparadas quirúrgicamente mediante neurorrafias primarias, presentan resultados funcionalmente insatisfactorios debido a las largas distancias y los prolongados tiempos de regeneración nerviosa(21)

### **Transferencia nerviosa**

Las lesiones nerviosas proximales tanto de miembro superior como del plexo están asociadas con un mal pronóstico, incluso con una reparación temprana. En las últimas décadas ha existido un aumento de técnicas de transferencia nerviosa, mediante las cuales un nervio periférico denervado es reinervado por un nervio donante sano. Las transferencias nerviosas están indicadas en lesiones del plexo braquial proximal donde no es posible el injerto o en lesiones proximales de los nervios periféricos con largas distancias de reinervación(22)

Transferencia nerviosa de interóseo anterior

La transferencia del NIOA a la rama motora del nervio cubital para restaurar la función intrínseca de la mano fue llevada a cabo por primera vez en 1991 por Mackinnon,8,9

siendo descrita posteriormente por otros autores con leves variaciones, ya que es la única que ha conseguido la reinervación de la musculatura intrínseca de la mano(22)

### *1.2. ESPECÍFICOS.*

Se han realizado diversas investigaciones respecto a las lesiones del nervio cubital y el tratamiento a través de la transferencia nerviosa del interóseo anterior; destaca lo siguiente:

El síndrome del túnel cubital es la segunda neuropatía compresiva más frecuente, solo por detrás del síndrome del túnel carpiano en su incidencia. Los estados graves de la enfermedad no responden al tratamiento no quirúrgico. Si bien la descompresión del nervio en el sitio de compresión es importante para prevenir una mayor lesión axonal, hasta hace poco, la única opción para restaurar la función intrínseca eran las transferencias de tendones. Las transferencias de tendones tienen como objetivo restaurar el pellizco lateral del pulgar y controlar las garras con cirugía de adición. También requieren el sacrificio de los extensores de la muñeca o los flexores de los dedos. En la última década, las transferencias nerviosas a la porción distal del nervio cubital que inervan estos músculos intrínsecos, originalmente descritas para lesiones o transecciones del nervio cubital proximal, se han vuelto cada vez más populares como procedimiento complementario en el síndrome del túnel cubital grave.

La llamada transferencia de nervio interóseo anterior (AIN) a nervio motor cubital sobrealimentado se ha convertido en un pilar para las transferencias de nervios distales para la neuropatía y/o lesión cubital. Los pacientes ideales para someterse a un procedimiento de este tipo demuestran neuropatía cubital severa en los estudios de conducción nerviosa y electromiografía, con amplitud reducida

del potencial de acción muscular compuesto y fibrilaciones en reposo. Estudios recientes demuestran que las transferencias nerviosas son superiores en la reinervación muscular intrínseca en comparación con el injerto nervioso en el contexto de defectos nerviosos segmentarios grandes. (23)

El atrapamiento del nervio cubital es un síndrome de atrapamiento relativamente común, solo superado en prevalencia por el síndrome del túnel carpiano. Las posibles localizaciones anatómicas para el atrapamiento incluyen el plexo braquial, el túnel cubital y el canal de Guyon. El atrapamiento del nervio cubital es más frecuente en el embarazo, la diabetes, la artritis reumatoide y los pacientes con ocupaciones que implican períodos prolongados de flexión del codo y/o dorsiflexión de la muñeca. Los ciclistas corren un riesgo particular de padecer neuropatía del canal de Guyon. Los pacientes suelen presentar déficits sensoriales de la cara palmar del cuarto y quinto dedo, seguidos de síntomas motores, que incluyen disminución de la fuerza de pellizco y dificultad para abrocharse los botones de la camisa o abrir botellas. El tratamiento médico, junto con la fisioterapia, es poco prometedor. Sin embargo, las técnicas mínimamente invasivas, incluida la colocación periférica de electrodos percutáneos y la colocación de electrodos guiados por ultrasonido, se han estudiado recientemente y son muy prometedoras. Cuando estas técnicas fallan, los médicos deben recurrir a la descompresión, que se puede realizar por vía endoscópica o a través de una incisión abierta. La descompresión cubital endoscópica es muy prometedora como opción quirúrgica con incisiones mínimas(24).

El nervio cubital puede comprimirse dinámicamente durante el movimiento, comprimirse estáticamente debido a la reducción del volumen o la distensibilidad

del túnel, y las fuerzas de tensión pueden causar isquemia o hacer que el nervio sea susceptible a la subluxación, causando además hinchazón local, inflamación por compresión y fibrosis. No se ha demostrado la superioridad de una técnica quirúrgica para el manejo. La transferencia adyuvante del nervio distal para los músculos denervados que utiliza un nervio motor prescindible para restaurar la población de axones en el nervio distal está en su infancia, pero puede proporcionar una solución para la debilidad intrínseca grave o la parálisis.(24)

En una revisión sistemática se recuperaron un total de 341 estudios utilizando los criterios de búsqueda. Dieciséis estudios cumplieron con los criterios de inclusión. Un total de 269 pacientes se sometieron a transferencias nerviosas. El tiempo promedio hasta la transferencia nerviosa fue de 7 meses, con un seguimiento medio de 24,5 meses. Después del procedimiento, 100% de los pacientes recuperaron la función intrínseca. El tiempo medio de recuperación fue de 3,6 meses. La transferencia conlleva una baja morbilidad y hay pruebas de baja calidad que sugieren la recuperación de la función muscular intrínseca en comparación con la reparación primaria convencional(25)

## **2. JUSTIFICACIÓN.**

La lesión del nervio cubital es patología con gran relevancia a la cual no se le ha tomado la importancia debida. Actualmente se describen dos tipos de tratamiento dependiendo de la severidad de la sintomatología; el manejo conservador para los casos leves y el manejo para los casos moderados a severos.

Dentro de las alternativas quirúrgicas se encuentran las liberaciones, las transposiciones y las transferencias nerviosas. Cada procedimiento por separado ha mostrado cierto grado de efectividad.

Se conoce, o se tiene poca información respecto a la evolución que presentan los pacientes que fueron sometidos a una transferencia de nervio interóseo anterior, en lesiones de nervio cubital, por lo que se ha decidido realizar esta investigación; la cual beneficiará a los médicos y pacientes para la realización de nuevos protocolos de atención.

## **3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### *1.3. PÁRRAFO DE PRESENTACIÓN*

La lesión traumática de los nervios periféricos es una causa importante de morbilidad y discapacidad en la actualidad. Investigaciones anteriores han estimado que aproximadamente del 2% al 3% de todos los pacientes ingresados en un centro de trauma de tercer nivel tienen una lesión nerviosa periférica. Se ha informado que los nervios más comunes asociados con el traumatismo de las extremidades superiores son (en orden de frecuencia): radial, cubital y mediano

Las lesiones nerviosas pueden interferir seriamente con la capacidad de un individuo para funcionar adecuadamente, y la discapacidad adquirida a menudo

es dramática. Con mayor frecuencia, las lesiones nerviosas se observan en la extremidad superior de hombres jóvenes, existe una alta probabilidad de pérdida de trabajo y la calidad de vida del paciente puede verse muy afectada, con un gran un impacto económico del paciente y de la sociedad

### 3.1. PREGUNTA.

**¿CUÁL ES LA EXPERIENCIA DE TRANSFERENCIA NERVIOSA CON INTEROSEO ANTERIOR EN PACIENTES CON LESION ALTA DE NERVIIO CUBITAL?**

## 4. HIPÓTESIS

### 1.4. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN:

Por ser una investigación de tipo descriptivo no requiere hipótesis.

### 1.5. HIPOTESIS NULA

### 1.6.

## 5. OBJETIVOS

### 1.7. A.- GENERAL.

**Describir la experiencia de transferencia nerviosa con interóseo anterior en pacientes con lesión alta de nervio cubital.**

### 1.8. B.- PARTICULARES \*Específicos.

## 6. MATERIAL Y MÉTODOS.

- Identificar la frecuencia por edad y sexo de los pacientes sometidos a transferencia nerviosa con interóseo anterior en pacientes con lesión alta de nervio cubital.

- Registrar el nivel de la lesión del nervio cubital, así como el miembro afectado.
- Mencionar el tiempo transcurrido desde el inicio de la lesión hasta la realización de transferencia.
- Registrar las principales eventualidades posterior a los 12 meses.
- Registrar la fuerza muscular y sensibilidad de los pacientes posterior al seguimiento

### 1.9. A.- DISEÑO DEL PROYECTO.

#### 1.- Tipo y características del estudio.

**Observacional, descriptivo, Unicentrico, longitudinal ambispectivo.**

#### 2.- Definición del Universo de Trabajo.

##### *a.- Población Fuente.*

Pacientes que acudieron al hospital de traumatología y ortopedia “DR y GRAL RAFAEL MORENO VALLE” con lesión de nervio cubital.

##### *b.- Población Elegible.*

Pacientes quienes son mayores de 18 años de edad, quienes acepten el procedimiento quirúrgico, quienes se realizó el seguimiento establecido en la consulta externa.

#### 3.- Definición de Unidades de Observación y del grupo control.

##### *a.- Criterios de Inclusión.*

Pacientes con lesión de nervio cubital (crónicos o agudos).

Quienes han presentado lesión de 10 cm arriba del pliegue de la muñeca hacia proximal.

Que acepten el procedimiento de transferencia nerviosa termino terminal o termino lateral.

Que acepten el seguimiento en 3, 6, 12 meses.

##### *b.- Criterios de exclusión.*

Pacientes quienes presentaban otras lesiones estructurales adyacentes.

Menores de 17 años de edad.

Lesiones irreparables de nervio cubital que requirieran de injerto.

Lesión de plexo braquial y la negativa para participar en el estudio.

*c.- Criterios de Eliminación.*

#### 4.- Estrategia de Muestreo.

*a.- Tamaño de la Muestra.*

POR CONVENIENCIA, NO PROBABILÍSTICO.

*b.- Tipo de Muestreo.*

POR CONVENIENCIA, NO PROBABILÍSTICO

#### 5.- Definición de Variables y Unidades de Medición.

Variables dependientes

Variables independientes

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y medición	Unidad de medida
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Edad cumplida	Cuantitativa, discreta	Años cumplidos
Sexo	Atributo social y a las oportunidades asociadas a ser hombre o mujer	Sexo presente, femenino o masculino	Cualitativa, nominal, dicotómica	Femenino Masculino
Nivel de la lesión nerviosa.	Cuando uno o muchos nervios se lesionan o se dañan, esto se conoce como lesiones nerviosas.	Zona de lesión posterior al codo	Cuantitativa, discreta	cm
Tiempo transcurrido desde la lesión	Duración.	Tiempo transcurrido desde la	Cuantitativa, discreta	meses

hasta la transferencia.		lesión hasta la transferencia.		
<b>Fuerza muscular</b>	Capacidad de un músculo o un grupo de músculos que ejercen tensión contra una carga durante la contracción muscular	Según escala	Cualitativa, nominal, politómica	Según escala
<b>Sensibilidad</b>	Facultad de sentir, propia de los seres animados.	Según escala	Cualitativa, nominal, politómica	Según escala
<b>Seguimiento (meses)</b>	Acción y efecto de seguir o seguirse. persecución, acorralamiento, hostigamiento, acecho, acoso, búsqueda, rastreo.	Seguimiento, posterior al procedimiento quirúrgico.	Cuantitativa, discreta	Meses

## 6.- Recolección de la Información.

### *a.- Fuentes de Información.*

Se buscará información en diferentes bases de datos, se considerarán artículos, revisiones sistemáticas, casos clínicos, entre otros.

### *b.- Instrumentos de medición.*

NO APLICA

### *c.- Validez y consistencia.*

## 7.- Prueba piloto.

### *a.- Objetivo de la Prueba.*

No aplica

*b.- Estrategia del Trabajo.*

8.- Procesamiento, y presentación de la Información.

1.10. **RESULTADOS.**

Se evaluó el seguimiento al mes, 3,6,12 y 24 meses posterior a la cirugía siendo los primeros resultados la recuperación de la mano en garra, evaluando los hallazgos en la exploración física con la escala de Highet modificada por dellon (Tabla 1), con un total de 19 pacientes con lesión de nervio cubital proximal cumplieron con los criterios de inclusión y fueron candidatos al procedimiento quirúrgico, agrupando edad, genero, extremidad lesionada, y nivel de lesión (se clasifico a cm del pliegue del codo). De nuestros pacientes quienes presentaron lesión documentada a más de 10 cm del pliegue del codo, presentaron una mejoría de al menos 2 niveles de acuerdo a la escala de Highet modificada por Dellon y los pacientes con proceso crónico al menos 2 niveles, siendo el género masculino el más frecuente y la extremidad derecha la predominante. (Tabla 1). La reparación nerviosa con NIA, se considera una buena opción terapéutica para el tratamiento de la lesión cubital alta, de nuestros pacientes todos presentaron mejoría, pudiendo realizar sus actividades básicas e incluso regresar al desempeño laboral, por nuestra parte, recomendamos el uso de este tratamiento para las lesiones tanto agudas como crónicas, dado a que se ha documentado los resultados favorables en los pacientes, con recuperación adecuada de la calidad de vida así como de sus labores.

## 9.- Bioética

Dado que la investigación para la salud, es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y la sociedad en general; para desarrollar tecnología e instrumentos clínicos mexicanos en los servicios de salud para incrementar su productividad. Conforme a las bases establecidas, ya que el desarrollo de la investigación debe atender a los aspectos éticos que garanticen la libertad, dignidad y bienestar de la persona sujeta a investigación, que a su vez requiere de establecimiento de criterios técnicos para regular la aplicación de los procedimientos relativos a la correcta utilización de los recursos destinados a ella; que sin restringir la libertad de los investigadores en la investigación en seres humanos de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación, debe sujetarse a un control de seguridad, para obtener mayor eficacia y evitar riesgos a la salud de las personas. Por lo que el presente trabajo de investigación se llevará a cabo en pacientes con patología nerviosa, el cual se realizará en base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

### 1.11. B.- REFERENCIAS BIBLIO-HEMEROGRÁFICAS. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1. Shin PR, Ring D. El nervio cubital en los traumatismos de codo.

2. Doherty C, Miller TA, Ross DC. Ulnar Neuropathy. Evidence-Based Orthop Second Ed [Internet]. 2023 Aug 13 [cited 2024 Apr 16];963–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534226/>
3. Aleksenko D, Varacallo M. Guyon Canal Syndrome. StatPearls [Internet]. 2023 Aug 4 [cited 2024 Apr 16]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431063/>
4. Becerra EN. Síndromes compresivos del nervio cubital en codo y muñeca. Medigraphic [Internet]. 2014;10(1):26–33. Available from: [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)
5. Anderson G. Cirugia de la Mano Greens T2.pdf.
6. Sitio P, Sitio P. Cómo Ingresar Al Sitio Web :
7. Bollini CA. Revisión anatómica del plexo braquial. Rev Argentina Anestesiol [Internet]. 2004;62(6):386–98. Available from: [https://www.anestesia.org.ar/search/articulos\\_completos/1/1/800/c.pdf](https://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/800/c.pdf)
8. Azar F. Campbell. Cirugía ortopédica [Internet]. 2022 [cited 2024 May 21]. Available from: <https://tienda.elsevier.es/campbell-cirugia-ortopedica-9788413821733.html>
9. Pellegrini VD, Waugh RP. Ulnar Tunnel Syndrome. Hand Clin. 2007 Aug 1;23(3):301–10.
10. Rubin G, Orbach H, Bor N, Rozen N. Tardy Ulnar Nerve Palsy. J Am Acad Orthop Surg [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2024 Apr 16];27(19):717–25. Available from:

[https://journals.lww.com/jaaos/fulltext/2019/10010/tardy\\_ulnar\\_nerve\\_palsy.2.aspx](https://journals.lww.com/jaaos/fulltext/2019/10010/tardy_ulnar_nerve_palsy.2.aspx)

11. Minal-Tapadia, J.D; Tahseen-Mozaffar, M.D; Ranjan-Gupta M. Compressive Neuropathies of the Upper Extremity: Pathophysiology, Classification, Electrodiagnostic Findings Minal. HHS Public Access. 2010;35(4):668–77.
12. Rempel DM, Diao E. Entrapment neuropathies: pathophysiology and pathogenesis. *J Electromyogr Kinesiol*. 2004 Feb 1;14(1):71–5.
13. Taskinen HS, Röyttä M. The dynamics of macrophage recruitment after nerve transection. *Acta Neuropathol* [Internet]. 1997 [cited 2024 Apr 16];93(3):252–9. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s004010050611>
14. Pestronk A, Drachman DB. Motor nerve terminal outgrowth and acetylcholine receptors: Inhibition of terminal outgrowth by  $\alpha$ -bungarotoxin and anti-acetylcholine receptor antibody. *J Neurosci*. 1985;5(3):751–8.
15. Light D, Ratnasingham K, Banerjee A, Cadwallader R, Uzzaman MM, Gopinath B. The role of ultrasound scan in the diagnosis of occult inguinal hernias. *Int J Surg* [Internet]. 2011;9(2):169–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.10.014>
16. Gupta R, Steward O. Chronic nerve compression induces concurrent apoptosis and proliferation of Schwann cells. *J Comp Neurol* [Internet]. 2003 Jun 23 [cited 2024 Apr 16];461(2):174–86. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12724836/>

17. Mozaffar T, Strandberg E, Abe K, Hilgenberg LG, Smith MA, Gupta R. Neuromuscular junction integrity after chronic nerve compression injury. *J Orthop Res* [Internet]. 2009 Jan [cited 2024 Apr 16];27(1):114–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18655131/>
18. Ludwin SK, Maitland M. Long-term remyelination fails to reconstitute normal thickness of central myelin sheaths. *J Neurol Sci* [Internet]. 1984 May 1 [cited 2024 Apr 16];64(2):193–8. Available from: <http://www.jns-journal.com/article/0022510X84900376/fulltext>
19. Lane R, Nallamotheu S V. Claw Hand. *Textb Surg Third Ed* [Internet]. 2023 Aug 8 [cited 2024 Apr 16];641–3. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507781/>
20. Coll GS, Uribarri CP, Cladera XT. Neuropatía compresiva del nervio cubital en el codo : diagnóstico y tratamiento. *Med Balear*. 2006;21(3):32–6.
21. Ernesto L, Acuña B, Rueda AM. Estudio anatómico e histomorfológico de las transferencias nerviosas para el manejo de lesiones altas del nervio ulnar. 2023;29(1):23–9.
22. Martínez Martínez F, Níguez Sevilla B, García García J, García López A. Técnicas de transferencia nerviosa en lesiones del miembro superior. *Rev Iberoam Cirugía la Mano*. 2017;45(01):057–67.
23. Baron A, Strohl A. Severe Cubital Tunnel Syndrome: Considerations for Nerve Transfer Surgery. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2020;13(6):708–16.
24. Vij N, Traube B, Bisht R, Singleton I, Cornett EM, Kaye AD, et al. An update on treatment modalities for ulnar nerve entrapment: A literature review.

Anesthesiol Pain Med. 2020;10(6):1–7.

25. Thakkar M, Rose A, King W, Engelman K, Bednarz B. Anterior Interosseous Nerve to Ulnar Nerve Transfer: A Systematic Review. JPRAS Open [Internet]. 2022;32:195–210. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpra.2022.02.007>

1.12. A.- PROGRAMA DE TRABAJO  
1.- DIAGRAMA DE FLUJO



2.- CRONOGRAMA DE TRABAJO

No	Actividad	Mes calendario Programa												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	ABRIL 2024	
	Diseño y desarrollo técnico	X	X	X	X									
	Validación de instrumento					X	X							
	Recolección de datos							X	X					
	análisis de la información									X				

	Redacción del informe final										X	X	
	Elaboración de la tesis												X

1.13. B.- RECURSOS.

1. Humanos, 1 tesista, 1 asesor metodológico, 1 asesor experto
2. Materiales. Computadora, hojas, cuestionarios, paquetes de estadística SPSS26
3. Financieros. No aplica.

**7. ANEXOS.**

FIGURA 1



FIGURA 2



FIGURA 3



FIGURA 4

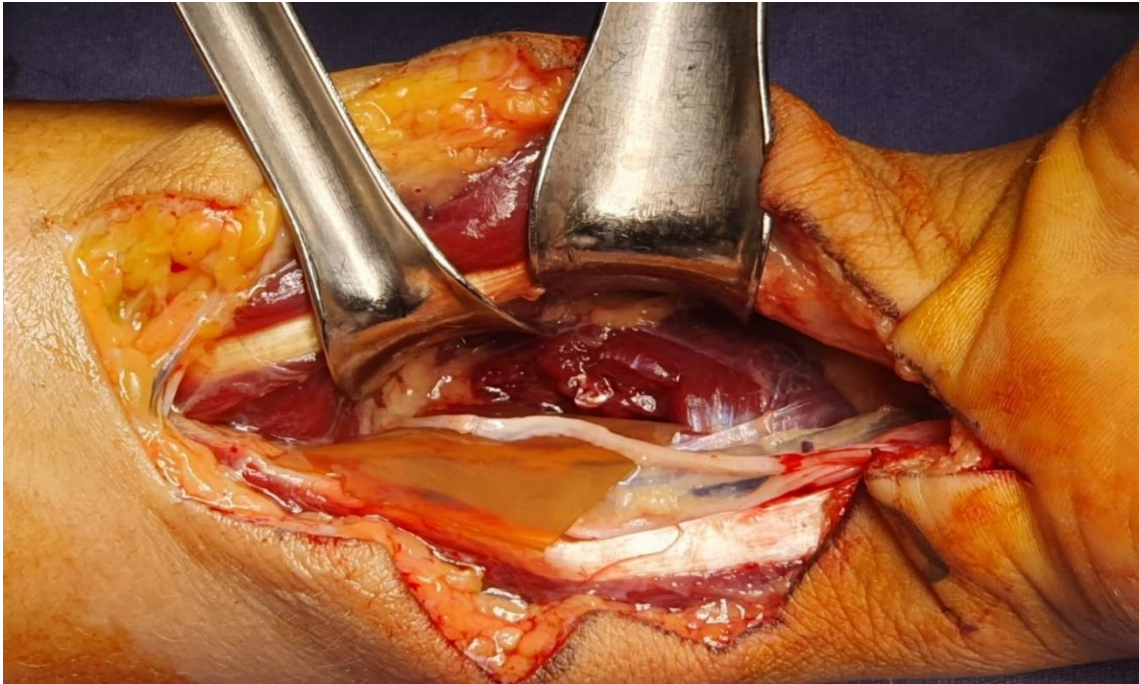


FIGURA 5

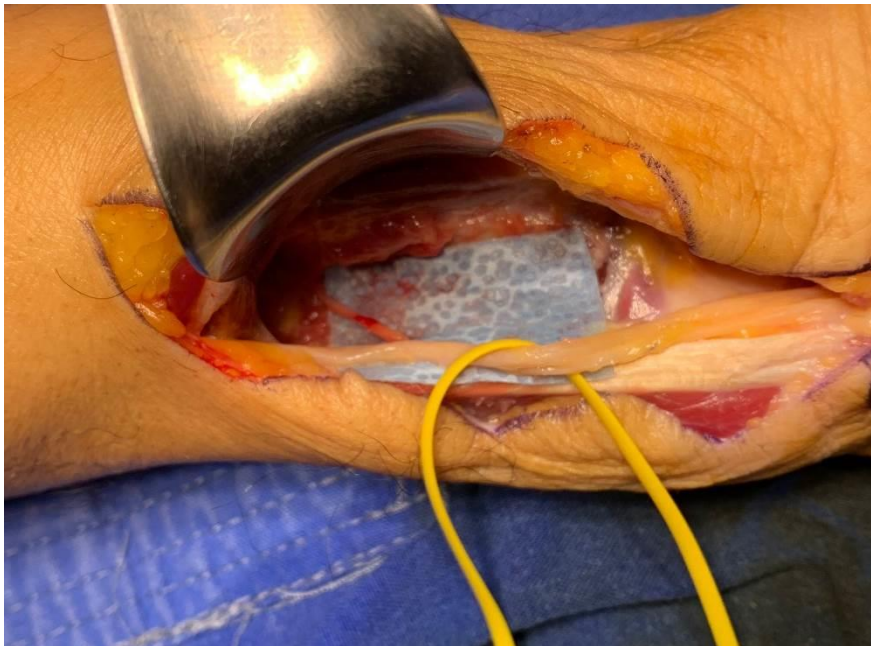
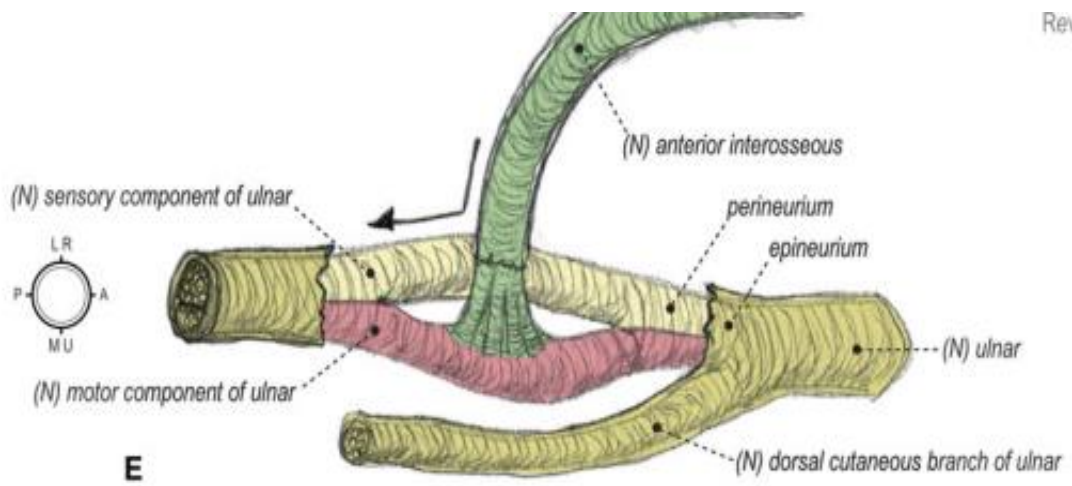


FIGURA 6

Revers



Sexo	Edad	Lesión (mm pliegue de muñeca)	Extremidad	Evolución	TECNICA	Seguimiento	MRCs motor	Asociado	Corrección de garra	MTC	IFP
Mas	25	160 mm	der	3 meses	T-T	19 meses	M3		no	30	30
Mas	37	110 mm	der	3 meses	T-T	21 meses	M4	injertos sural	no	20	20
Mas	66	herida en tunel cubital	der	3 días	T-L	18 meses	M2	neurorrafia	no	30	20
Fem	62	STCubital	izq	7 meses	T-L	22 meses	M3	liberación tunel cubital	si	5	5
Mas	27	140 mm	izq	5 semanas	T-T	24 meses	M4	injertos sural	no	35	30
Fem	42	100 mm	der	3 semanas	T-L	17 meses	M3	neurorrafia	si	5	5
Fem	38	Parsonage-Turner	der	8 meses	T-L	12 meses	M3		si	10°	10°
Mas	29	120 mm	izq	1 semana	T-L	15 meses	M3		no	35	20
Mas	40	280 mm	der	16 meses	T-T	12 meses	M4	liberación parcial de tunel cubital por abundante fibrosis	si	20°	10°
Mas	20	180 mm	izq	4 días	T-L	21 meses	M4	Reparación nervio cubital T-T	si	10°	10°
Mas	49	280 mm	izq	12 meses	T-L	13 meses	M4	liberación de tunel cubital	si	10°	10°
Mas	25	320 mm (20 mm de codo)	izq	8 días	T-L	21 meses	M3	Reparación nervio cubital T-T + liberación de tunel (por tensión)	si	15°	10°
Mas	30	300 mm (sec a fractura de humero)	der	18 meses	T-L	12 meses	M2	liberación de tunel cubital	no	60°	35°
Mas	41	110 mm	der	1 día	T-L	8 meses	M4	tenorrafia de FCU	si	2°	5°
Mas	57	230 mm (herida en tunel cubital)	der	7 meses	T-L	2 meses	M3	liberación de tunel cubital	si	10°	15°
Mas	61	120 mm	izq	6 meses	T-L	1 mes	M2	injerto de sural	si	15°	5°
Mas	45	180 mm	der	16 meses	T-L	9 meses	M3	Reconstrucción con nervio sural	no	50°	25°
Fem	42	170 mm	der	12 días	T-T	20 meses	M4	liberación de tunel cubital	si	15°	10°
Fem	30	150 mm	der	30 días	T-L	48 meses	M3	Reconstrucción con nervio sural	si	5°	2°