

11211  
209.  
2



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

Facultad de Medicina  
División de Estudios Superiores de Posgrado  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Centro Médico Nacional

REPARACION DE LAS LESIONES NERVIOSOS PERIFERICAS  
USANDO UN MANGUITO DE INJERTO DE VENA.  
ESTUDIO COMPARATIVO

**T E S I S**  
Para obtener el Título de  
Especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva  
P r e s e n t a

**DR. FRANCISCO OCHOA HERRERA**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México, D.F. 1987-1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México

UNAM



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

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

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

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

## INDICE.

Agradecimientos y Dedicatorias .....	1
Prologo; Dr. Francisco Orea Rojas .....	2
Objetivos .....	4
Historia .....	5
Anatomía .....	9
Patología .....	13
Tabla No. I .....	17
Descripción de la Técnica .....	18
Material y Metodos .....	20
Grupo I .....	20
Grupo II .....	22
Grupo III .....	24
Grupo IV .....	27
Tratamiento Estadístico .....	30
Conclusiones .....	38
Comentario .....	40
Dibujos y Esquemas .....	42
Comentario de la Tesis; Dr. Heriberto Rangel G. .....	53
Bibliografía .....	56

## PROLOGO:

Hacer la presentación de la tesis, de alguien a quien se le conoce y con quien se ha convivido durante los últimos 4 años, 3 de los cuales fueron de su residencia en la especialidad y 1 como Médico del Servicio de Quemados del Hospital de Traumatología y Ortopedia del C.M.N., no es fácil, ya que implica una seria responsabilidad el juzgar su trabajo.

Esta tesis, representa un esfuerzo realizado durante la residencia del autor, a un tema fascinante como son las lesiones nerviosas periféricas; las cuales entrañan un mal pronóstico, al haber interrupción del nervio, y que hace una centuria estas lesiones se consideraban irreversibles.

El tratamiento de las lesiones nerviosas, precisa de un conocimiento profundo de la fisiopatología de las mismas así como de la anatomía de la región que inerva el nervio en un caso dado, para poder prever un resultado favorable.

El método propuesto en este trabajo es un recurso terapéutico original, para proteger la neurorrafia de la salida de los cilindros y se produzca neuroma, así como disminuye la tensión a nivel de la reparación y limita la formación de tejido cicatrizal procurando un cierre mas hermético y una reducción mas aceptable de los fascículos dentro de su epineúrio.

El número de casos discutidos, así como su comparación

con otros tres de los procedimientos más difundidos, nos permite apreciar resultados que prometen ser favorables si se continúa efectuando el procedimiento, el cual cubre todos los objetivos propuestos, además de ser un procedimiento original del autor, ya que no se han reportado casos humanos tratados con este procedimiento.

DR. FRANCISCO OREA ROJAS.\*

\* Profesor adjunto del curso Universitario, de la especialidad de Cirugía Plástica y Reconstructiva, Hospital de Traumatología y Ortopedia del Centro Médico Nacional.

### OBJETIVOS.

A) Evaluar la utilidad de una nueva técnica de reparación nerviosa, en la prevención de la formación de neuroma.

B) La recuperación de la continuidad nerviosa y mejoría clínica, comparándola con otras 3 técnicas o procedimientos conocidos y cuya utilidad está demostrada por la experiencia de largos años de uso y comprobación clínica y experimental.

Dicha técnica es la neurorrafia epineural usando además un manguito de injerto de vena para que sirva de ducto a los cabos nerviosos, disminuyendo la tensión en la neurorrafia.

El procedimiento se efectuó bajo visión directa, confrontamiento directo de los cabos nerviosos en forma temprana.

Se compara dicho procedimiento con neurorrafia epineural temprana, efectuada con microtécnica en algunos casos de amputación de miembro torácicos y lesiones severas altas. Además con neurorrafia diferida de 5 semanas al año en lesiones de nervio cubital y mediano distales, así como con neurorrafia fascicular e injerto nervioso, tratamiento diferido temprano y tardío.

#### ANTECEDENTES HISTÓRICOS:

Originalmente los cirujanos no se atrevían a tocar los muñones de un nervio seccionado por temor a causar convulsiones.

Hueter (1873): Utilizó puntos fijados en la capa superficial del epineurio, para lograr la coaptación de un nervio con otro. Esta técnica con el término de "Sutura epineúrica de un nervio", se constituyó en el método clásico de reparación de nervios periféricos seccionados.

La técnica mejoró notablemente con el uso de material de sutura más fino, pero básicamente no se modificó. La única alternativa sugerida por Langley y Hashimoto (1917), fue la reparación perineúrica de un nervio, que incluía la coaptación de fascículos individuales por puntos fijados en el perineurio.

Esta técnica no se popularizó; Los dos términos describían los procedimientos quirúrgicos bastante bien porque no se consideraban otros factores; Los resultados después de la reparación epineúrica de un nervio mejoraron constantemente hasta que se obtuvieron éxitos en un 70% o más de los casos. (Nicholson - 1957).

Durante los últimos años de la década de 1950 la actitud general hacia el problema de la reparación de nervios periféricos cambió trágicamente del optimismo al pesimismo, Moberg llamó la atención sobre la importancia de la sensibilidad para la

función de la mano y Cane (1962) demostró que la sensibilidad táctil nunca se recupera en adultos.

Krenkel (1967) expresó este cambio de concepto al afirmar que un 70% de éxito en la cirugía de los nervios periféricos significaba un 30% de fracasos; esta cifra se consideró muy elevada.

Es importante recordar estos hechos porque todos los esfuerzos por mejorar las técnicas se enfocaron a obtener mayor éxito dentro del 30% de los casos problema. Si el porcentaje de éxitos en estos casos problema se acercaba a la frecuencia total de éxito, podría considerarse como una mejora importante.

Se diseñaron nuevas técnicas, como la tubulización del sitio de reparación del nervio mediante milipor (Bömler 1962, Campbell 1961), membranas de colágeno (Braun 1964, Kline 1964), o de Silastic (Campbell 1966, Ducker 1968). Con estas técnicas no se obtuvo mucho éxito; se utilizaron así mismo, sin gran resultado, aloinjertos conservados en solución de cialita (Afanasieff 1967), aloinjertos congelados irradiados (Marmor 1963,64,66,67), y aloinjertos liofilizados envueltos en dura liofilizada (Jacoby 1963).

En 1964 aparecieron las primeras publicaciones sobre las reparaciones epineúricas de nervios practicadas con ayuda del microscopio (Kline 1964, Michon 1964, Smith 1964). Después de algunas críticas (Braun 1966, Ellis 1974), la técnica microquirúrgica tuvo aceptación general y hoy en día se usa ampliamente.



A pesar de los informes favorables con injertos autólogos (Broocks 1955, Bunnell 1927, Bunnell 1933, Foerster 1946, - Seddon 1947), este método para tratar los defectos de los nervios periféricos no se popularizó (Smith 1966).

Se empleó la movilización amplia y la coaptación terminal con flexión extrema de las articulaciones adyacentes o el acortamiento óseo para tratar el problema de los defectos de los nervios. Explorando las ventajas de la microcirugía, se desarrolló una nueva técnica de injerto de nervios con autoinjertos - basada en la disección interfascicular (Millesi 1967,68), que dió resultados favorables en muchos centros (Brunelli 1979, Fisher - 1977, Geldmacher 1975, Haase 1980, Haftek 1976, Millesi 1968, 1972, 76,77, Sedel 1976, Wilgis 1977, Yacubovich 1977.).

Hasta la fecha no se han reportado casos humanos de injertos autólogo de vena como manguito en las neurorrafias directas de lesiones nerviosas periféricas, siendo el presente trabajo el primer reporte de su uso y comparación con los otros métodos mencionados.

Tal vez lo más importante para mí es que es un reporte de mi experiencia personal, en la que muestro resultados personales con estas técnicas.

A. Arutiúnov 1946, N. Majov 1956, mencionaron el empleo de la vena como prótesis-férula en la sutura nerviosa en conejo y en perros, refiriendo buenos resultados, sin embargo no se en-

cuentran menciones posteriores ni en animales ni en humanos de este procedimiento, mencionándose que los anteriores estudios podían tomarse como significativos.

## ANATOMIA DEL NERVIIO PERIFERICO.

Cada nervio periférico contiene un gran número de fibras nerviosas o axones, individualmente encerrados dentro de una vaina endoneurial. A su vez, estas unidades están reunidas en haces de fascículos por tejido conectivo adyacente, el perineurio; Rodeando a un grupo de haces existe un armazón de tejido conectivo areolar laxo, denominado epineurio, el cual sirve de vaina externa definitiva que separa el nervio de los tejidos circundantes.

Contiene fibras colágenas y de elastina, la mayoría de las cuales siguen un curso longitudinal; El endoneurio, el perineurio y el epineurio constituyen el componente histico conectivo de un nervio periférico, y cada uno ayuda al aislamiento de una parte respecto de la otra. Todos ellos poseen características arquitecturales o estructurales específicas que merecen consideración.

En su estudio de las cantidades comparativas de tejido conectivo en las áreas de sección transversal de los nervios, Sunderland encontró que la cantidad más pequeña oscilaba alrededor del 22%; la máxima cerca del 88%. En general, entonces, entre un 30% a 75% de un nervio periférico está constituido por tejido conectivo, según el nervio y el nivel específico examinado. Parece existir más tejido conectivo cuando los componentes neurales son pequeños y numerosos, y menos cuando los haces son escasos y de

mayor tamaño. Existe también más cantidad en los sitios donde los nervios periféricos pasan a través de articulaciones.

El endoneurio, que rodea cada complejo axón-célula de Schwann, está compuesto en su mayor parte por tejido colágeno. Este tejido conectivo de sostén, forma asimismo, los finos tabiques - interfasciculares que separan y subdividen las fibras nerviosas - dentro de un fascículo en grupos de componentes aún más pequeños. Estos tabiques contienen la irrigación sanguínea interfascicular.

El perineurio cubre cada haz o fascículo con una vaina de tejido fibroso relativamente delgada, pero densa y distintiva; contiene fibras de elastina y colágenas que se entrecruzan en sentido circular, oblicuo y longitudinal. Las fibrillas forman de 7 a 15 laminitas concéntricas o tubos, el número depende del tamaño del fascículo o haz. Cuando se examina cuidadosamente el fascículo en el extremo de un nervio recién cortado, se observa que -- tiene la capacidad de moverse hacia adelante y hacia atrás libremente dentro del perineurio.

El epineurio tiene también una movilidad independiente en relación con otras las estructuras; Así toda la unidad es un compuesto inestable de consistencia aproximada a un espagueti bien cocido. Cada pieza de espagueti tiene el aspecto de un fascículo y posee casi tanta capacidad de restalar como de inclinarse y acomodarse. Los estudios por inyección de medio de contraste en arteria muestran que la microcirculación para cada fascículo corre -

por el perineurio adyacente.

La circulación interna del nervio es conducida hacia él a través del mesoneurio en una relación similar a la del intestino. Todos los vasos nutricios penetran en el nervio a lo largo de la línea donde el meso-neurio se adhiere al nervio. Ningún vaso se adhiere al nervio o penetra a él alrededor del resto de su circunferencia.

La sangre es suministrada en forma segmentaria, siendo a la vez dispersada y recogida a través de una serie de arcadas dentro del mesoneurio. El agrupamiento de las arcadas parece cambiar de una zona a otra para satisfacer las necesidades y requerimientos impuestos por las variaciones anatómicas locales.

En regiones, como el hombro, codo y muñeca, donde se exigen del nervio altos grados de movilidad, el mesoneurio es más largo, más complejo y contiene más vasos.

Cuando sobre los vasos no se ejerce tensión o ésta es ligera, se contraen disponiéndose como un acordeón. Al aumentar la tensión con el movimiento, los vasos dentro del mesoneurio se desarrollan para adaptarse a la posición cambiante del nervio.

Los vasos nutricios que penetran en una porción dada del nervio a través del mesoneurio parecieran variar, por lo tanto en número, según la posición del miembro y el grado de estiramiento que experimentan. Los nervios periféricos poseen considerable potencia y elasticidad.

Aunque no es posible aislar y separar las propiedades mecánicas de cada componente de un nervio periférico, una gran parte de la energía tensora y de la elasticidad de los troncos nerviosos es suministrada por el perineurio. Este tiene un gran papel en el mantenimiento de la integridad del tronco nervioso sometido a tensión.

### **PATCLOGIA:**

Es limitada el número de formas en las cuales el nervio periférico puede reaccionar a las lesiones por cualquier agente; Sin embargo, los problemas patogénicos y morfológicos de la neuropatía periférica se cuentan entre los más difíciles en patología. Ello depende en parte, del largo tiempo y los grandes gastos necesarios para emprender el estudio anatomopatológico en un caso dado, pues para ello suelen necesitarse cortes de cerebro y médula espinal, raíces, ganglios, gran número de nervios periféricos y músculos y terminaciones sensitivas en la piel.

Parte de nuestros conocimientos provienen de estudios en animales, aunque no siempre pueden reproducirse en animales -- las condiciones del ser humano.

La función del nervio es conducir impulsos; El nervio periférico seguirá conduciendo impulsos después de comprimirlo hasta una cuarta parte de su diámetro, o de estirarlo hasta duplicar su longitud, siempre que la compresión o estiramiento sean graduales.

Seddon introdujo en 1943 una división útil de los traumatismos nerviosos:

1.- NEUROPRAXIA: En estos casos hay una fragmentación localizada de mielina. Siendo las fibras ricas en mielina las más afectadas, habiendo una parálisis predominantemente motora, estando la sensibilidad poco alterada o sólo en zonas.

La recuperación es espontánea en brevísimo tiempo (parálisis del codo).

2.- AXONOTOMESIS: En este caso está interrumpido el cilindro-eje o axon, sin lesión de las estructuras conjuntivas. Hay una parálisis total; aparece degeneración walleriana distal a la lesión, pudiendo atrofiarse la musculatura si la denervación es de largo tiempo.

Siempre hay regeneración nerviosa a través de las vainas conjuntivas.

3.- NEUROTOMESIS: De la interrupción de la continuidad del nervio; Presentándose una parálisis total.

La degeneración walleriana secundaria es el fenómeno - por virtud del cual el muñón distal de un nervio periférico experimenta disolución y resorción.

Cuando el nervio eje es seccionado ocurre degeneración del cilindro eje de la vaina de mielina en sentido proximal en la distancia de unos segmentos nodales, y en sentido distal experimentan simultáneamente cambios degenerativos todo el tronco nervioso y sus arborizaciones terminales.

El cilindro eje se torna tumefacto, deformado y fragmentado antes de desaparecer; La vaina de mielina comienza a desaparecer poco después de comenzar el proceso en el cilindro eje, y se disgrega en glóbulos que son ingeridos por los macrófagos que aparecen después de varios días.



Al degenerar la mielina se ponen en marcha una serie completa de cambios bioquímicos, por virtud de los cuales dentro de los macrófagos quedan grasas neutras, las cuales son reabsorbidas en término de varias semanas.

Simultáneamente con la degeneración se está efectuando regeneración. En el borde del corte proliferan los fibroblastos del endoneurio y forman una armazón para los elementos nerviosos en regeneración. Si los fibroblastos no pueden salvar la solución de continuidad es probable que se forme "neuroma de amputación"; Fascículo de fibroblastos que puede impedir los ensayos ulteriores de regeneración. Sin embargo cuando los fibroblastos logran llenar la solución de continuidad proliferan las células de Schwann que forman el tubo por el cual los cilindroejes avanzan desde el extremo proximal del cabo.

La reconstitución del nervio con cilindro eje, vainas de mielina y arborizaciones terminales necesita de 3 a 6 meses, según la distancia que participa y el estado metabólico y de nutrición del paciente.

Una forma de reacción menos estudiada del nervio periférico es la llamada degeneración segmentaria de Gombault, que ocurre en algunas neuropatías metabólicas, tóxicas y nutricionales. Hay degeneración de la mielina sobre segmentos del nervio, sin que se pierda la integridad estructural, aunque probablemente haya pérdida pasajera de la función del cilindro eje; Al disgregar-

se la mielina, es ingerida por macrófagos, y si los factores locales y generales son adecuados ocurre remielinización.

TABLA I

	NEUROPRAXIA	AXONOTOMIA	NEURITIS
<b>ANATOMIA PATOLOGICA:</b>			
Continuidad,	Conservada.	Conservada.	Puede ser interrumpida.
Lesión principal.	Desmielinización selectiva de las fibras grandes.	Interrupción de los axones Conservación de las vainas de Schwann.	Desorganización completa.
<b>CLINICA:</b>			
Parálisis motora.	Total.	Total.	Total.
Parálisis sensitiva.	Habitualmente.	Total.	Total.
Reacción de degeneración.	Ninguna.	Existe.	Existe.
Conducción nerviosa por abajo de la lesión.	Existe.	Interrumpida.	Interrumpida.
Atrofia muscular.	Escasa	Progresiva.	Progresiva.
<b>RECUPERACION:</b>			
Intervención quirúrgica.	Innecesaria	Innecesaria.	Necesaria.
Velocidad.	Días o semanas.	1-2mm/día.	1-2mm/día.
Progresos.	Sin plan.	De acuerdo con el orden de innervación.	De acuerdo con el orden de innervación.
Cualidad.	Perfecto.	Perfecto.	Siempre imperfecto.

#### DESCRIPCION DE LA TÉCNICA:

I.- La técnica consiste en tomar un fragmento longitudinal o porción de vaina de 4 a 5 cms. de longitud, de una vena cercana al sitio de la lesión: Cefálica, basilica u otra adecuada en brazo o antebrazo; Safena para el miembro pélvico; Efectuada la liberación de los cubos proximal o distal del nervio lesionado se procede a pasar el tubo venoso al muñon del cabo proximal quedando plegado, se efectua la resección y limpieza de los muñones, procediendo a la neurorrafia epineural tradicional con monofilamento de 6 a 8-0s, para reducir el total de los fascículos dentro de la vaina de tejido representada por el epineurio. Efectuada la neurorrafia epineural, se corre el tubo venoso dejando el sitio de la neurorrafia en la mitad del tubo venoso, para suturar los extremos del manguito venoso al epineurio mediante puntos separados de 6 u 8-0s.

II.- La técnica fascicular con injerto y microcirugia consiste en tomar el injerto nervioso de una rama sensitiva superficial que no cause mayor trastorno funcional (ejemplo el sural), aplicando de 3 a 5 cables o postes según el nervio de que se trate, suturándolos con técnica perineural, con monofilamento de 9 a 10-0s.

III.- El otro procedimiento mencionado es la técnica epineural efectuado en forma temprana, con microcirugia, usando monofilamento de 9 a 10-0s, en casos de lesiones combinadas con

DESCRIPCION DE LA TÉCNICA:

I.- La técnica consiste en tomar un fragmento longitudinal o porción de vena de 4 a 5 cms. de longitud, de una vena cercana al sitio de la lesión: Cefálica, basilica u otra adecuada en brazo o antebrazo; Safena para el miembro pélvico; Efectuada la liberación de los cabos proximal o distal del nervio lesionado se procede a pasar el tubo venoso al muñon del cabo proximal quedando plegado, se efectua la resección y limpieza de los muñones, procediendo a la neurorrafia epineural tradicional con monofilamento de 6 a 8-0s, para reducir el total de los fascículos dentro de la vaina de tejido representada por el epineurio. Efectuada la neurorrafia epineural, se corre el tubo venoso dejando el sitio de la neurorrafia en la mitad del tubo venoso, para suturar los extremos del manguito venoso al epineurio mediante puntos separados de 6 u 8-0s.

II.- La técnica fascicular con injerto y microcirugía consiste en tomar el injerto nervioso de una rama sensitiva superficial que no cause mayor trastorno funcional (ejemplo el sural), aplicando de 3 a 5 cables o postes según el nervio de que se trate, suturándolos con técnica perineural, con monofilamento de 9 a 10-0s.

III.- El otro procedimiento mencionado es la técnica epineural efectuada en forma temprana, con microcirugía, usando monofilamento de 9 a 10-0s, en casos de lesiones combinadas con -

vasos nutricios que comprometan la viabilidad del miembro afectado y/o en reimplantes. Y en los casos en que por fracaso y/o deterioramiento de la neurorrafia temprana, por afección severa de las estructuras cutáneas u óseas, y en aquellos casos que la inexperiencia del cirujano obligaron a una exploración y

IV.- Tratamiento diferido, en que se efectuó la técnica epinúral con neurorrafia directa, usando monofilamento de 6 u 8-0s.

#### MATERIAL Y METODOS:

Se presentan a consideración 28 casos en total, que fueron tratados y controlados durante el periodo comprendido de septiembre de 1981 a enero de 1985, en el Servicio de Urgencias de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital de Traumatología y Ortopedia del Centro Médico Nacional, en el Servicio de la Consulta Externa del mismo Hospital y en el Servicio de Urgencias del Hospital de Traumatología y Ortopedia de Lomas Verdes pertenecientes al I.M.S.S..

Se integraron los grupos de pacientes por tipo de técnica usada siendo como siguen:

#### GRUPO I:

##### I.- Técnica epineural con manguito venoso.

1.- Femenino de 32 años. Lesión de nervio mediano en la muñeca con lesión asociada de palmar mayor y menor.

Tratada en Septiembre de 1981; Seguimiento 2 años; Resultado: Motor- 3 a 4, Sensitivo- 3, (escala 0 al 5).

2.- Femenino de 13 años. Lesión de colaterales del I y II dedos palma de mano derecha; Usando manguito venoso.

Tratada de Septiembre de 1981 a marzo de 1982. Resultado - S-3 colateral cubital del II, S-2 a 3 del resto tratado.

3.- Masculino de 19 años. Lesión del nervio cubital con arteria y tendón cubitales, a nivel de muñeca, neurografía y

teriorrafia con microtécnica, más el manguito venoso.

Tratado en Octubre de 1981. Ameritó exploración para neurolisis por tejido fríbozo, encontrándose estrangulamiento a nivel del injerto venoso, con una conducción recuperada de un 60% del nervio aproximadamente a los 6 meses, después de la neurolysis solo desaparecieron las molestias del sitio de la neurografía con recuperación Motora -3, Sensitiva- 3.

4.- Masculino de 23 años. Lesión de los nervios mediano y cubital, a nivel de la muñeca con lesión de tendones palmares, flexores superficiales y cubital anterior. Lesión de la arteria cubital; Reparándose todos los elementos mencionados en forma temprana. Noviembre de 1981. Seguimiento de 2 años a los 5 meses ameritó exploración para tenolisis encontrándose los nervios reparados con ligero aumento de volumen a nivel del manguito venoso, clínicamente recuperación Motora- 4, Sensitiva- 3.

5.- Masculino de 20 años. Lesión del nervio mediano en muñeca, asociada con lesión de los palmares, flexores superficiales del II al IV.

Tratamiento en enero de 1982, seguimiento de 18 meses; Recuperación Motora- 4, Sensitiva- 3.

6.- Femenino de 18 años. Lesión del nervio mediano y cubital, palmares, flexores superficiales, cubital anterior, arteria cubital. Reparándose todas las estructuras dañadas en Marzo de 1982 con microtécnica; Seguimiento 14 meses, a los 7 meses se



efectuó exploración para tenolisis, capsulotomias metacarpofalángicas III a V dedos, encontrándose aumento de volumen a nivel del manguito venoso, tejido fibroso vecino.

Recuperación Motora- 3, Sensitiva- 2 a 3.

7.- Masculino de 47 años. Lesión de nervio mediano, \_-  
palmares y arteria radial a nivel de la muñeca; Tratado en julio  
de 1982; Reparándose los elementos dañados. Seguimiento 14 meses

Recuperación Motora- 4, Sensitiva- 3.

Todos los pacientes se seleccionaron por ser lesiones  
a nivel de la muñeca con mecanismo uniforme, herida de corte nítido  
do, con periodos de 2 a 9 horas de evolución de la lesión; Se usó  
inmovilización con férula en flexión de la muñeca por 3 semanas,  
rehabilitación por parte del Servicio de Medicina Física con dia-  
termia, movilización activa y pasiva, ultrasonido, controles elec-  
tromiográficos, a los 2 y a los 8 meses.

Algunos de estos pacientes de este I Grupo, ya se men-  
cionó, ameritaron exploraciones quirúrgicas que confirma los ha-  
llazgos de estudio clínico de conducción eléctrica y de reinerva-  
ción.

#### GRUPO II:

II.- Tratado mediante injerto nervioso y neurorrafia fasci-  
cular con microtécnica.

1.- Femenino de 31 años. Lesión del nervio tibial ante

rior en su tercio proximal, mediante injerto del nervio sural - -  
pierna derecha, aplicándose postes de 4 cms. de longitud en marzo  
de 1983; Seguimiento de 1 año.

Recuperación Motora- 2, Sensitiva- 3.

2.- Masculino de 23 años. Lesión de nervio cubital mu-  
ñeca derecha, reintervenido para exploración por 3a vez a los 9 -  
meses de la lesión, aplicándose 4 postes de 4 cms. de longitud -  
del nervio sural N.P.D., en marzo de 1983; Seguimiento de 15 meses  
Recuperación Motora- 0-1, Sensitiva- 3.

3.- Femenino de 15 años. Lesión de colaterales del I y  
II dedos, tratados con postes del cutáneo superficial del antebra-  
zo derecho (ipsilateral), aplicándose 1 poste de 3 cms. de longi-  
tud para cada colateral tratándose la cubital del I dedo y la ra-  
dial del II, en abril de 1983; Seguimiento de 5 meses.

Recuperación Sensitiva- 4.

4.- Masculino de 22 años. Lesión de nervio cubital y -  
mediano muñeca derecha, reexplorando a los 7 meses de la lesión, -  
con tratamiento primario, encontrándose continuidad del mediano -  
en un 30%, del cubital sección total, aplicándose 2 postes de 4 -  
cms. para el nervio mediano, 3 para el nervio cubital tomados del  
sural; Seguimiento de Diciembre de 1983 a enero de 1984.

Recuperación Motora Mediano- 3, Cubital- 2, Sensitiva- 3 -  
para ambos nervios.

En el segundo grupo, tratado con microtécnica, e injer

to nervioso, sutura fascicular, el primer paciente fué a los 5 meses de la lesión y el 3º a los 4 semanas de la lesión; Sin embargo la recuperación sensitiva en todos los casos se considera buena para la función.

### GRUPO III:

III.- Tratado con sutura epineural temprana mediante micro técnica.

1.- Masculino de 23 años. Lesión amputación de antebrazo derecho en unión de tercio medio proximal; Tratado en julio de 1983. (Hospital de Lomas Verdes). Acortamiento óseo 5 cms. osteosíntesis con placa al cubital, clavo centromedular radial, arteriografías, venografías con injerto venoso, neurografías y miografías; Seguimiento 13 meses.

Recuperación Motora distal en la mano- 1 a 2, por problemas articulares y acortamiento de los intrínsecos, Sensitiva- 4.

2.- Masculino de 52 años. Lesión amputación bilateral de antebrazos con reimplante mediante acortamiento óseo, puentes venosos para arteriografías y venografías, miografías, neurografías. Exitoso en el H.T.I., amputación del H.T.D. (agosto de 1983 H.T.C.L.V.); Seguimiento 18 meses.

Recuperación motora músculos intrínsecos- 2, Sensitiva en mano mediano y cubital- 3 a 4.

3.- Masculino de 30 años. Lesión amputación en brazo.-

de M.T.I.; Reimplante exitoso, con miorrrafias, arteriorrafias y venorrafias además de las neurorrafias. Octubre de 1983 ( H.T.C.L.V.); Seguimiento 16 meses.

Recuperación Motora proximal del antebrazo para el radial 4, Mediano- 3 a 4, cubital- 3, intrínsecos de la mano- 0, Sensitivos para los tres nervios- 3.

4.- Masculino de 27 años . Lesión de arteria humeral y de nervios mediano y radial en brazo izquierdo; Tratado en noviembre de 1983 ( H.T.C.L.V.),arteriorrafia, con injerto venoso de safena, miorrrafias y neurorrafias directas, dermofasciotomias; Seguimiento por 14 meses.

Recuperación Motora proximal para mediano- 3, para radial- 4, en mano para mediano- 0, Sensitivos para radial- 3, para mediano- 2 a 3.

5.- Masculino de 35 años. Lesión amputación antebrazo derecho, acortamiento óseo de 5 cms. arteriorrafias con puente venoso, venorrafias con puente venoso de safenas, miorrrafias y neurorrafias; Tratado en diciembre de 1983; Seguimiento durante 9 meses.

Recuperación Motora en mano- 2 a 3, para mediano y cubital Sensitivos para ambos- 3.

6.- Masculino de 17 años. Lesión amputación del II al IV dedos, mano derecha, reimplante en diciembre de 1983, con acortamiento de Ier a nivel de falange proximal; Arteriorrafias y veno

rrafias directas, neurorrafias directas. Se perdió el II ddo, -  
exitoso el III y IV dedos.

Recuperación Sensitiva- 3.

7.- Masculino de 47 años. Lesión fractura de húmero iz-  
quierdo, con lesión de arteria, nervios mediano, cubital y radial  
de tríceps, anóneo, braquial, contusión severa y lesión semicir-  
cular de piel, conservando la céflica; Revascularización exitosa  
con venorrafias, miorrafias y neurorrafias; Osteosíntesis; Evolu-  
ción torpida con infección, se resolvió finalmente en forma satis-  
factoria; Tratado en febrero de 1982; Seguimiento de 10 meses.

Recuperación Motora proximal mediano- 3, cubital- 2, radi-  
al- 3, distal en mano- 0, Sensibilidad radial distal- 3, cubital-  
distal- 2, mediano distal- 2, esperándose mejoría posterior para  
la sensibilidad.

8.- Masculino de 20 años. Lesión nervio cubital y ten-  
dón con lesión arterial de muñeca derecha, Arteriorrafia, neuro-  
rrafia epineural y tenorrafia; Tratado en febrero de 1984; Segui-  
miento aproximadamente de 10 meses.

Recuperación Motora- 3, Sensitiva- 3.

En este grupo a pesar de la microtécnica, y de ser epi-  
néural temprana, la recuperación nerviosa queda en regular, aun-  
que falta seguimiento mayor, y probablemente se puede mejorar con  
otros procedimientos secundarios ya que las lesiones asociadas se  
consideraron severas.

GRUPO IV:

IV.- Tratado mediante técnica epineural, diferida temprana y tardía.

1.- Femenino de 18 años. Lesión de nervio mediano y del cubital de muñeca izquierda; De 5 semanas de evolución al tiempo del tratamiento en mayo de 1984; Sin recuperación del mediano por fibrosis y compresión; Se efectuó neurorrafia directa de mediano a los 3 meses; Seguimiento por 8 meses.

Recuperación Motora del mediano- 3, del cubital- 3, Sensitiva del mediano- 3 del cubital- 3.

2.- Femenino de 23 años. Lesión nervio mediano, en lesión por machacamiento de muñeca derecha; Recuperación a los 4 meses de la lesión inicial; Tratada en septiembre de 1984; Seguimiento de 8 meses.

Recuperación Motora- 3, Sensitiva- 3.

3.- Femenino de 20 años. Lesión nervio cubital, de muñeca derecha, tratado en forma temprana sin recuperación nerviosa por cicatrización fibroplasia aumentada y atrapamiento; Tratada en septiembre de 1984 con un tratamiento a los tres meses de la lesión mediante neurorrafia directa; Seguimiento por 8 meses.

Recuperación Motora- 2 a 3, Sensitiva- 3.

4.- Masculino de 47 años. Lesión del mediano y del cubital de muñeca derecha con tratamiento tardío en octubre de 1984. Tratamiento neurorrafia directa epineural; Seguimiento de 7 meses.

Recuperación Motora- 0, Sensitiva- 3.

5.- Masculino de 18 años. Lesión nervio cubital en encajamiento de muñeca derecha, con neurorrafia diferida a los 7 meses; noviembre de 1984; Seguimiento 6 meses.

Recuperación Motora- 2, Sensitiva- 3.

6.- Masculino de 68 años. Lesión herida cortante en muñeca derecha; Neurorrafia directa en nervio mediano a las 5 semanas de la lesión. Noviembre de 1984; Seguimiento de 6 meses.

Recuperación Motora- 3, Sensitiva- 3.

7.- Masculino de 13 años. Lesión de nervio mediano en muñeca derecha, no detectada en forma temprana, neurorrafia directa a los 7 meses de la lesión. Diciembre de 1984; Seguimiento 5 meses.

Recuperación Motora- 2, Sensitiva- 3 a 4.

8.- Femenino de 58 años. Lesión de nervio mediano, tratada con neurorrafia directa epineural a los 2 meses del traumatismo; Diciembre de 1984; Seguimiento 5 meses.

Recuperación Motora- 2 a 3, Sensitiva- 3.

9.- Femenino de 33 años. Lesión de nervio mediano y cubital muñeca izquierda, con traumatismo a las 6 semanas (Envío de Provincia); Enero de 1985; Seguimiento 4 meses.

Recuperación Motora- 2, Sensitiva- 2 a 3; Se espera mejoría ya que es poco el tiempo de seguimiento.

En este último grupo los resultados se pueden catalogar como regulares a buenos, en el 100% de los casos.

Sin embargo los seguimientos se consideran en general de poco tiempo ya que para que el cerebro tome conciencia de la recuperación nerviosa y haya reducción de la sensibilidad, se amerita un mayor tiempo y rehabilitación.



**TRATAMIENTO ESTADISTICO:**

Para la valoración de recuperación de la actividad nerviosa, para la recuperación motora se tomó el Sistema de Graduación, que tomó el Consejo Británico de Investigación Médica, para valorar la recuperación de un nervio periférico, en relación con la extremidad total (Medical Research Council 1954), es más útil para lesiones altas:

- M5.- Recuperación completa.
- M4.- Son posibles todos los movimientos sinérgicos e independientes.
- M3.- Todos los músculos importantes actúan contra una resistencia.
- M2.- Regreso en la contracción perceptible en los músculos proximales y distales.
- M1.- Recuperación de la contracción perceptible.
- M0.- No hay contracción.

**M=Motora.**

Para la valoración de la recuperación de los nervios - se tomó como sigue con la escala del 0 al 4.

- S4.- Buena recuperación, o sensibilidad normal.
- S3.- Recuperación buena a regular con recuperación de discriminación a dos puntos en área autónoma del nervio, Perceptible de 12 a 15 mm.

S2.- Regular, recuperación de discriminación de dos puntos solo perceptible en área autónoma del nervio. Sensibilidad al dolor y sensibilidad táctil.

S1.- Recuperación al dolor cutáneo profundo en área autónoma del nervio.

S0.- Falta de sensibilidad en el área autónoma del nervio.  
Es sensitiva.

## GRUPO I

Tratado mediante neurorrafia directa epineural temprana con vaina de injerto venoso autólogo.

NERVIO MEDIANO	NERVIO CUBITAL	COLATERALES DIGITALES	TOTAL
5	2	4	11

## RESULTADOS:

MALO	POBRE	REGULAR	BUENO	
	2	4	5	SENSITIVO
		3	4	MOTOR

Representado en cifras porcentuales para cada uno de los nervios.

Mediano: 45.45%, Cubital 18.18%, Colaterales 36.36%.

Siendo 11 neurorrafias para valoración sensitiva por las colaterales digitales y 7 para valoración motora.

	POBRE	REGULAR	BUENA
SENSITIVA:	18.18%	45.45%	45.45%
MOTORA:		42.84%	57.12%

## GRUPO II

Tratado mediante nervioso y neurorrafia fascicular con microtécnica.

NERVIO MEDIANO	NERVIO CUBITAL	NERVIO TIBIAL A.	N. COLATERALES DIGITALES	TOTAL
1	2	1	2	6

## RESULTADOS:

MALO	POBRE	REGULAR	BUENO	
		1	5	SENSITIVO
	3	1		MOTOR

Porcentualmente representado en cifras como sigue: 4-motores, 6 sensitivos.

Nervio Mediano 16.66%, Cubital 33.32%, Tibial A. 16.16%  
Y Colaterales 33.32%.

	POBRE	REGULAR	BUENA
SENSITIVA:		16.66%	83.30%
MOTORA:	75%	25%	

GRUPO III

Tratado con sutura epineural temprana mediante micro-técnica.

NERVIO MEDIANO	NERVIO CUBITAL	NERVIO RADIAL	N. COLATERALES DIGITALES	TOTAL
7	6	3	6	22

RESULTADOS:

MALO	POBRE	REGULAR	BUENO	
4	0	8	10	SENSITIVO
2	4	6	4	MOTOR

Representado en cifras porcentuales los resultados como sigue:

Tomando 16 motores y 22 sensitivos por 6 digitales.

N. Mediano 31.99%, N. Cubital 27.42%, N. Radial 13.71%, - Colaterales 27.42%.

	MALO	POBRE	REGULAR	BUENA
SENSITIVA:	18.28%	0%	26.46%	45.70%
MOTORA:	12.50%	25%	37.50%	25%

## GRUPO IV

Tratado con sutura epineural diferida temprana y tardía.

NERVIO MEDIANO	NERVIO CUBITAL	COLATERALES DIGITALES	TOTAL
7	4	0	11

## RESULTADOS:

MALO	FOBRE	REGULAR	BUENO	
		2	9	SENSITIVO
1	3	7	0	MOTOR

Porcentajes reportados, con 11 sensitivos y 11 motores.

N. Mediano 66.56%, N. Cubital 36.36%.

	MALO	FOBRE	REGULAR	BUENO
SENSITIVA:	9.09%	27.27%	56.56%	
MOTORA:	0%	0%	27.27%	72.72%

Si valoramos el conjunto de los grupos representados - en su totalidad con resultados porcentuales el resultado es como sigue:

GRUPOS	MALO	POBRE	REGULAR	BUENO	SENSITIVO
GRUPO I		18.18%	45.45%	45.45%	
GRUPO II			16.66%	83.30%	
GRUPO III	18.28%		26.46%	45.70%	
GRUPO IV	9.09%	27.27%	56.56%		

GRUPOS	MALO	POBRE	REGULAR	BUENO	MOTOR
GRUPO I			42.84%	57.12%	
GRUPO II	75%		25.00%		
GRUPO III	12.50%	25.00%	37.50%	25.00%	
GRUPO IV			37.27%	72.72%	

Total de lesiones tratadas en los IV Grupos, es como sigue:

Nervio Mediano: 20, nervio Cubital: 14, nervio Radial: 3,  
Nervio Cubital: 1, Colaterales Digitales: 12.

En total 50 neurorrafias, encontrandose con los diferentes métodos una recuperación de la sensibilidad del 95% de los casos, recuperación motora en un 75% de los mismos con una recuperación funcional de un 60 a 70% del total de la función, encontrandose función útil para el desempeño de labores del 100% .

En cuanto al control del neuroma, este se presentó en un 15% en los casos con manguito venoso, y solo en los casos del grupo II y III que se tuvo control suficiente, se presentó en un 20%, con una variación favorable para la técnica con manguito venoso del 5% aunque analizando el total de los casos, estadísticamente tal vez haga falta un mayor control y una casuística mayor para asegurar su utilidad.



## CONCLUSIONES:

Revisando la literatura, y estudiando detenidamente -- las circunstancias en las que ha evolucionado el tratamiento de -- las lesiones de los nervios periféricos, se puede asegurar:

1.- Que los resultados siempre que se efectue la reparación, dando una continuidad anatómica al nervio; que va a presentarse la recuperación del nervio en un tiempo que va de 6 me-ses hasta 5 años.

2.- Que esta recuperación va a depender más de la -- buena reparación anatómica, reconstituyendo la vaina epineúral en forma adecuada, que de los procedimientos secundarios.

3.- Que debe regularizarse bien los muñones nervio-sos en el sitio de la reparación.

4.- Evitar la tensión a nivel de la sutura para dis-minuir el espacio entre los muñones y por consiguiente el neuroma y la acumulación de tejido fibroso que bloquee la regeneración.

5.- Por lo anterior se afirma que la utilidad de la vena como prótesis siempre que se reúnan dichos parámetros contri-buirá a mejorar la evolución de la regeneración del nervio y dis-minuirá la presencia de neuroma a nivel de la neurorrafia.

El efecto del estado nutricional del paciente así como de posibles enfermedades concomitantes, que puedan interferir en la recuperación nerviosa es definitiva, ya que está demostrado --

que si se afecta la capacidad de recuperación nerviosa en casos -  
de trastornos metabólicos como diabetes, alcoholismo, desnutri\_  
ción etc.

### COMENTARIO:

En la presente revisión se analizan además de las técnicas o procedimientos más usados y difundidos de reparación nerviosa, mediante sutura; los aspectos que más influyen en favor de una buena regeneración nerviosa.

Como ya se anotó se puede afirmar que aunque es un grupo pequeño de pacientes, con un número de lesiones tratado no muy grande, si se puede demostrar que lo más importante es dar una -- continuidad anatómica al nervio por donde puedan incursionar los cilindro ejes, para que se reconstituya la continuidad nerviosa y por ende la función.

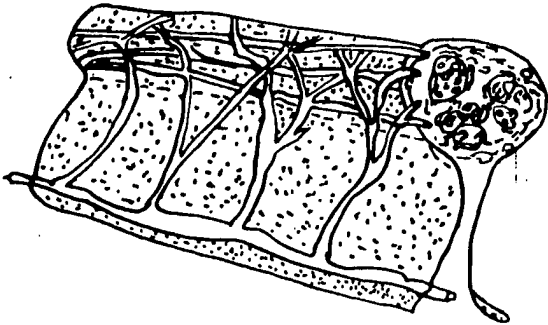
Como anatómicamente, la primera vaina que contiene a todos los elementos del nervio periférico, es el epineurio, su res-titución lo más pronto posible con las mejores condiciones de lim-pieza a nivel de la sutura y con un hermetismo lo mayor posible -- se obtendrán los mejores resultados; ya que siempre habrá recupe-ración nerviosa en menor o mayor porcentaje, lo que es alentador, ya que es la única porción del sistema nervioso que es capaz de -- regenerarse y antiguamente se consideraban las lesiones nerviosas irreversibles.

En cuanto a las lesiones en que por el tiempo que tarda la regeneración nerviosa, se presente la degeneración muscular actualmente se cuenta con la electroestimulación directa y a través del nervio en regeneración, además de los procedimientos para

disminuir rigideces articulares, con aumento de actividad fibroplástica local.

Por los parámetros y conceptos enumerados anteriormente, se considera que el presente trabajo los reunió en forma mas o menos satisfactoria; ya que siempre hay factores de error, sobre todo posibilidades de sobrevalorar algunas condiciones en el paciente.

Sin embargo los resultados obtenidos son alentadores, para seguir efectuando el procedimiento en una forma selectiva, y prudente, con el mayor de los cuidados y un manejo gentil de los tejidos, procurando disminuir el tejido cicatricial local, y los factores generales que alterasen el resultado final en cuanto a la regeneración se refiere. Y seguramente es una estadística mayor, comparativamente su utilidad sea manifiesta, como un procedimiento general, de fácil aplicación, en manos entrenadas, lo cual probablemente contribuya a una mejoría en los resultados globales del tratamiento de las lesiones nerviosas periféricas.



**FIG. 1.- EL plexo sanguineo de un nervio periférico  
provisto por un plexo longitudinal y la ar-  
teria nutriente.**

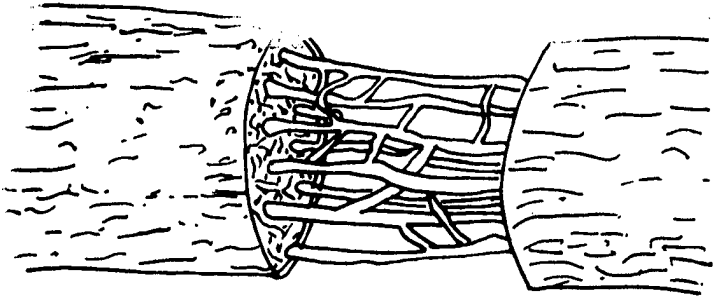


FIG. 2.- Aspecto en que se marca la diferente disposición de los fascículos y su frecuente entrecruzamiento.

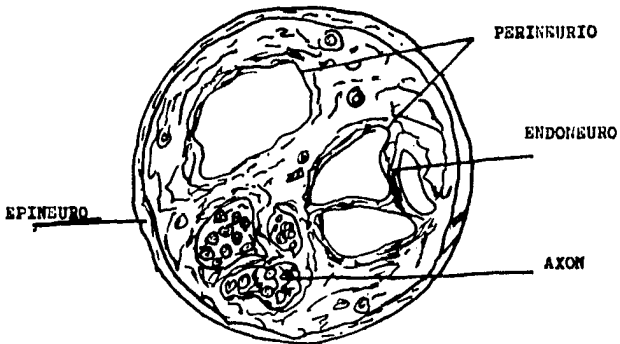
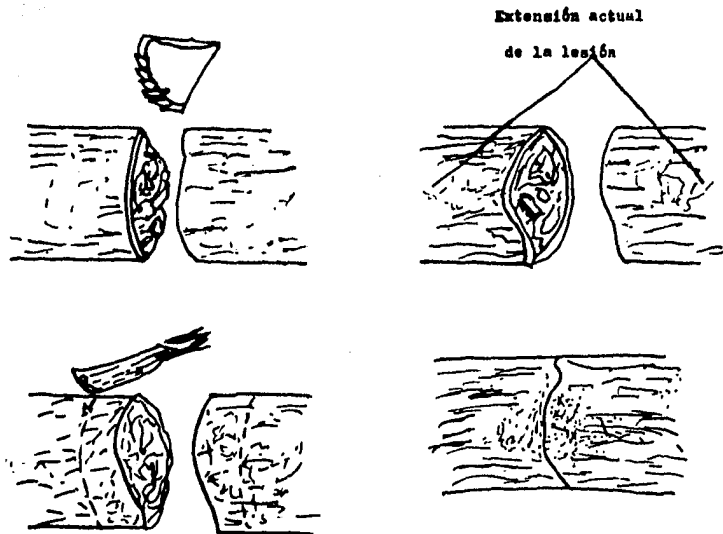


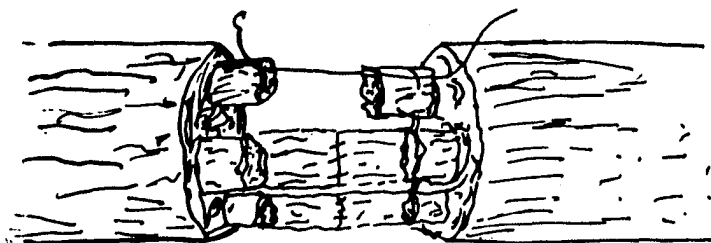
FIG. 3.- El tronco del nervio periférico, contiene - fascículos y variable cantidad de tejido co nectivo, con la disposición que se observa.



**FIG. 4.-** La extensión real del tejido lesionado en

el nervio no se aprecia en el tiempo de la primera sutura, disminuyendo lo óptimo del resultado esperado.





**FIG. 5.-** Reparación del nervio, uniendo los fascículos, lo cual mejora la orientación del nervio y disminuye la cantidad de tejido interpuesto.

Cubo de silastic 3x  
Área de tronco nervioso

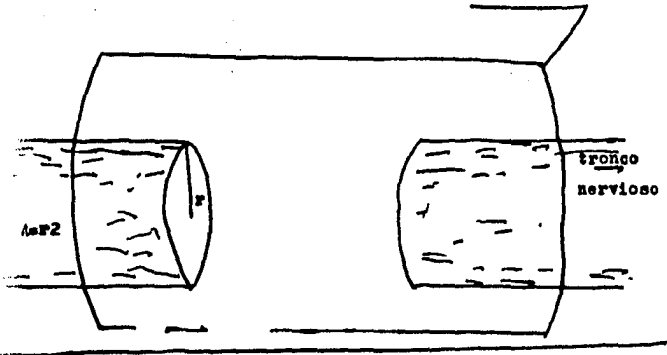


FIG. 6.- El tronco proximal, requiere del uso de un tubo de silastic 3 tantos del área seccionada del nervio.

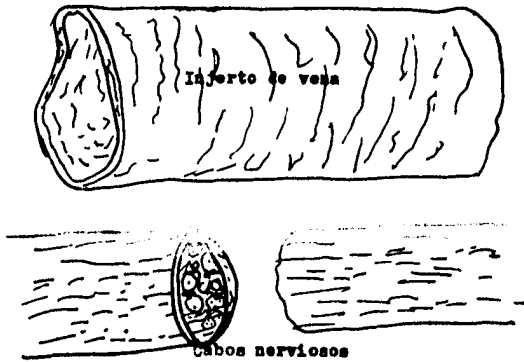


FIG. 7.- Valoración de la lesión, para la toma del injerto de vena adecuado

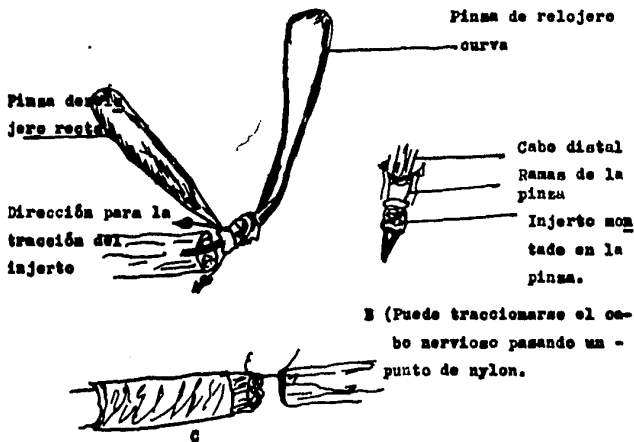


FIG. 8.- Técnica para la aplicación del injerto: A) Cuando se toma el injerto en la pinza curva, se toma el cabo nervioso pasando una pinza recta el injerto sobre el cabo

B) Aspecto del cabo nervioso tomado con la pinza.

C) Pasado el injerto se procede a neurografía epineural o fascicular. (o simple reorientación, aproximación de los cabos si hay tensión)

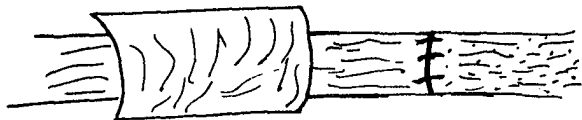
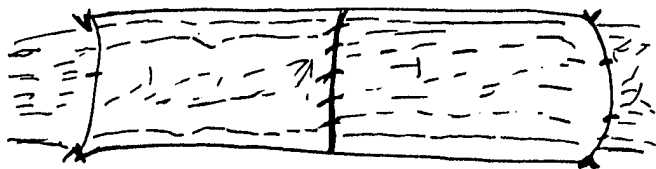


FIG. 9.- Terminada la neurorrafia, se corre el injerto.



**FIG. 10.- Sutura del injerto venoso al epineuro, para disminuir la tensión de la neurorrafia. (Notese que el injerto venoso por su elasticidad se adapta a su contenido).**

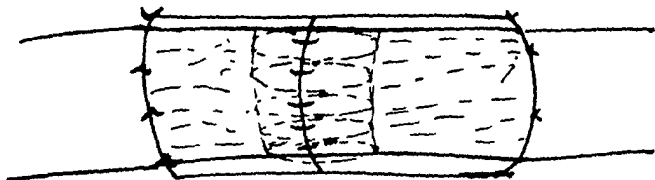


FIG. 11 Terminada la tecnica.- Caso de la neurorra-  
fia fascicular.

## COMENTARIOS A LA TESIS:

1.- Se revisan en la Tesis 4 técnicas quirúrgicas para la reparación nerviosa, una de las cuales, la neurorrafia protegida con el uso de un "manguito" de injerto de vena que protege la sutura nerviosa evitando la tensión y previniendo la formación de neuroma, es idea original del autor y que puede ser un recurso útil para obtener mejores resultados cuando se trata de un nervio seccionado.

2.- Consta además de un capítulo sobre anatomía del nervio periférico que describe la constitución anatómica del mismo, su circulación y sus características físicas y funcionales.

3.- El capítulo de Patología define la Clasificación Universalmente conocida descrita por Seddon desde 1943 en Neuropraxia, Axontmesis y Neurotmesis, además define los conceptos de la degeneración walleriana y la degeneración segmentaria.

4.- El uso de una protección de la sutura nerviosa no es idea nueva, ya que desde 1946 está descrita la Técnica en la reparación nerviosa en conejos y perros; sin embargo el mérito de la Tesis es la aplicación a casi 40 años de distancia a la práctica clínica con los resultados que se analizan en forma comparativa con otras técnicas de reparación nerviosa tradicional.

5.- El capítulo siguiente es la descripción de la técnica quirúrgica que comprende el tipo de sutura; Fascicular o epineural protegidas con manguito venoso y el análisis de la casuística



ca que comprende 28 casos, así como el manejo postoperatorio y la rehabilitación indicada para cada paciente con la idea de unificar dicho tratamiento a fin de obtener evoluciones similares que permitan sacar conclusiones definitivas para los 4 grupos de pacientes tratados.

6.- El análisis de los resultados fué basado en el Sistema de Graduación del Consejo Británico de Investigación Médica - que divide los resultados en :

M-0 a M-5 según la recuperación Motora, y de  
S-0 a S-4 según la recuperación Sensitiva.

Del analisis de los cuatro grupos se concluye:

1.- Nervios Seccionados:

1) Mediano	20
2) Cubital	14
3) Radial	3
4) Colaterales	12

2.- Número de neurorrafias: 50.

3.- Resultados:

Recuperación Sensorial	95%
Recuperación Motora	75%

Promedio de recuperación funcional de la mano 60-70%.

COMPLICACIONES:

Neuroma: 15% de los casos.

**CONCLUSIONES:**

Se concluye que es de recomendarse el uso de una fórmula para proteger la sutura nerviosa por medio de un "Manguito Venoso" ya que disminuye la formación de neuroma y mejora los resultados de la recuperación nerviosa cuando se utiliza.

**OBSERVACIONES:**

Sería de desear efectuar un estudio comparativo con el empleo del "Manguito" y las laminillas de Silastic empleados en el Servicio.

**ATENTAMENTE:**

**DR. HERIBERTO RANGEL GASPAR.**

**PROF. TITULAR DEL CURSO**

BIBLIOGRAFIA:

- Afanasieff A: Premieres resultants de 20 nomograpffes de nerfs; Conserves per le cialit. (main-et-avant-bras). La Irisse Medicale. 27: 1409-1410, 1967.
- A. Lee Dellon M.D. Raymond M. Curtis M.D. and Milton T. Edgerton . M.D. Reediction of sensation in the hand after nerve injury and repair. Elastic & Reconstructive Surgery, march 1974.
- A. Lee Dellon M.D. Reinnervation of deneevated. Messner Corpuscles: A. Sequential Hntologic study in the monkey follo-- wing fascicular nerve repair. The journal of hand surgery, September 1976. pag. 98- 109.
- A. Arutiánov.; Protesis venosa en la sutura nerviosa en- sayo en conejos. Literatura Médica Moscú. 1946.
- Bora, Jr. M.D., David.S. Pleasure. M.D. and Noubar A Di- dizian, .H.D. A study of nerve regeneration and neuroma formation after nerve suture by various techniques. The Journal of hand Surgery, September 1976. Vol I, N<sup>o</sup> 2 pp. 138-143.
- Bowden, R.E.M., and Gutman, E.: Denervation and reinner- vation of human voluntary muscle, Brain 64: 273, 1944.
- Braum, R.M. Comparative studies of neurochaphy and sutu- riless peripherall nerve repair Sur. Gynecol Obstet. 12:15,18, -- 1966.
- Braun, R.M.: Experimental peripheral nerve repair . Surg. Forum, 15. 452, 1964.

- Brown, P.M.: The time factor in surgery of upper extremity peripheral nerve injury, Clin. Orthop. 68: 15, 1970.

- Brooks, D. : The place of nerve grafting in orthopedic surgery V. Eunedoin. Surg. 37. A. 299. 1955.

- Brunell, G. and Monini Brunell; L. Long term results of nerve sutures and graft. Int. J. Microsurg, 1; 27-31 1979.

- Bühler J. Nervennaht and homoplastische nerve transplantation mit millepareumscheidung. Langenbecks Arch Chir., 301: 901 - 905. 1962.

- Bühler J. Lecture at the tenth congress of sicot; Paris September 6 to 9, 1966.

- Bühler J. Die. Homoplastische nerve transplantation, Med. Mitt; 45: 103-107, 1971.

- Bunnell, S. Surgery of nerves the hand surg Synecol. Chg tet. 44. 145, 1927.

- Bunnell, S. and. Boyes, A.V. Nerve grafts An. J. Surg. - 45; 64, 1939.

- Cambell, J.B.; Andrew, C.J., Husby, J. et al.: Microfilter sheathing in peripheral nerve surgery. J. Trauma 1:130-155, - 1969.

- Campbell, J.B. Lecture at the tenth congress of Sicot, - Paris, September 6 to 9 1966.

- Convairste,.; Reconstructive plastic surgery second edition tomo 6 pgs. 2951-3518; 1977.

- Drez, B. and Leblon, C.P.: Axonal migration of proteins in the central nervous system and peripheral nerves as shown by radioautography, J. Comp. Neurolog. 121: 385, 1963.

- Ducker, T.B., and Hayes, G.: Experimental improvements in the use of silastic cuffs of peripheral nerve repair. J. Neurosurg., 27: 582-587, 1968.

- Ellis, W. and Driessen, F.: Die Ergebnisse der operativen Behandlung peripherer Nervenverletzungen durch interfaszikuläre autologe Nervenreplantation oder Nervenlyse. Chirug., 45: 556-560 1974.

- Fischer, T.R. Staniforth, P, and Tallis R.: Sural nerve grafts. A Neurophysiological and clinical study Symposium in Edinburgh May. 5 to 8; 1977.

- Flynn, M.D.: Hand surgery Third edition Williams Wilking 1982.

- Flynn, M.D. Repair, peripheral nerves injury hand surgery 1976.

- Foerster, O.: Lecture: Anasorden tliche tagung der deutschen Orthopädischen Gesellschaft. Berlin, February 8 and 9 1916 Münchenero. Med. Wochenschr., 63: 283, 1916.

- Freilinger Gerhard. M.D.,: A new technique to correct facial paralysis; Plastic reconstructive, July 1975.

- Geldmacher, J.: Die Wiederherstellung peripherer Nerven durch Nervenreplantation chirurg., 46; 307-313, 1975.

- Grabb, W.C., Smith.: "Cirugía Plástica". 2ª Edición, Editorial Salvat. 1977.

- Grabb, W.C., Smith. Plastic Surgery; Uso de materiales haloplásticos en lesiones nerviosas periféricas.

- Hueter, K.: Die Allgemeinerne Chirurgie, Leipzig Vogel Verlag 1973.

- Haftek, J.: Autogenous cable nerve grafting instead of end-to end- anastomosis in secondary nerve suture, Acta Neurochir (Wien) 34: 217, 221, 1976.

- Hasse, J. Eherre, P., and Siemisen, K.: Median and Ednar nerve transixtions treated with microsurgical interfascicular grafting with autogenius nerve graft. J. Neurosurg, 1980.

- Jacoby, N., Fahlbruch, R. Mackert, B.- et al. Uberbrückung peripherer nerven de left the mit lyophilisic, ten desan sigenise tem transplantaten. Münchener med Wochenscher., 112:586-589 1963.

- Kline, D.G., and Hayes, G.V.: The use of resorbable Wrapper for peripheral nerve repair experimental studies in Chimpanzees J. Neurosurg. 27: 737. 1964.

- Krenkel, W., Möglichkeiten and grenzen der operativen, - Bekandlung peripherer nervens chädigungen, Chir. Plast. Rick 3.21 -31, 1967.

- Mainor, L. Foster, J.M., Carlsson G.J.; et al. Experimental irriated nerve homografts J. Neurosurg; 24: 656, 1966.

- Seddon, H.J.: Restoration of function on peripheral nerve injuries Lancet, 1: 418, 1947.
- Seddon, H.J.: The use of autogenous grafts for the repair of large gaps in peripheral nerves Br. J. Surg., 35: 151, 1947.
- Seddon, H.J.: A classification of nerve injuries, Brit J. 2:227-239 (aug,29) 1942.
- Smith, J.W.: Factors influencing, nerve repair I. Blood supply of peripheral nerves arch surg 93: 335, 1966.
- Smith, J.W. Factors influencing nerve repair II collateral circulation of peripheral nerves arch surg., 93: 433, 1966.
- Smith, J.W. Microsurgery of peripheral nerves plast re-  
construc. surgery 33: 317. 1964.
- Sornii, M.R.: and Kahl I: Klingche resultate der autologen nerven transplatation Med. Mitf. Melsungen, 46:197-202, 1972.
- Sunderland, S.: Nerves and neeves injuries. Edimburg: -- Livingstone, 1968.
- Tersis, Jilice K.M.D. Symposiumon peripheral nerve micro surgery. Clinics in plastic surgery an in tema lional Quartery V. 11 22 1 January 1984.
- Webster, G.V., Shheldon C.H. and Pudeus, R.H.: Plastic -  
technic in surgery of periferhal nerves U.S., Nav. M. Bull 1946.
- Wechell Mck. Craig and Colling S. Mac. Carthy: Injuries to the peripheral nerves an their treatment, the surgical clinica of north america. Mayo 1949 page.: 973-999

- Wilgis, W.F.S.: Discussion: Symposium: Indication, technique and results of nerve grafting Vienna, May. 22, 1977 Hand chirurgie Sonderleft. NO 2.

- Winchell, Mck, Craig and colling S. Mac Carty: Injuries to peripheral nerves and their treatment. Clinica quirúrgica - de Norte america, agosto 1949, 973-995.

- Yacubovich, E.: Electrorriographic follow-up-study. of - fascicular nerve, graft in upper extremity. J. Hand surg. 2: 162, 1977.