

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

11211

22

FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA  
DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ  
CIRUGIA PLASTICA Y RECONSTRUCTIVA

**RECUPERACION NERVIOSA DE UN PACIENTE CON  
SECCION MEDULAR COMPLETA TORACOLUMBAR  
TRATADO CON ANASTOMOSIS DEL NERVIO PERIFERICO**

**TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
CIRUGIA PLASTICA Y RECONSTRUCTIVA**

PRESENTA  
**DRA. CARMEN MORENO VERA**

**Asesores:  
Dr. Jesús Cuenca Pardo  
Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz**

291097  
760162



MEXICO, D.F.

FEBRERO DE 2001.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA  
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"**

**RECUPERACION NERVIOSA DE UN PACIENTE CON  
SECCION MEDULAR COMPLETA TORACOLUMBAR  
TRATADO CON ANASTOMOSIS DE NERVIOS PERIFERICOS**

**TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
CIRUGIA PLASTICA Y RECONSTRUCTIVA**

**P R E S E N T A**

**D R A CARMEN MORENO VERA**

**Asesores:**

**Dr. Jesús Cuenca Pardo**

**Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz**

**México, D. F.**

**2001**

Febrero de 2001.

**Dr. Guillermo Redondo Aquino**

Jefe de la División de Educación Médica e Investigación  
Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"  
Instituto Mexicano del Seguro Social

Presente:

Estimado doctor Redondo:

Por medio de la presente nos permitimos informar a Usted que habiendo sido designados Asesores del proyecto de investigación de tesis titulado:

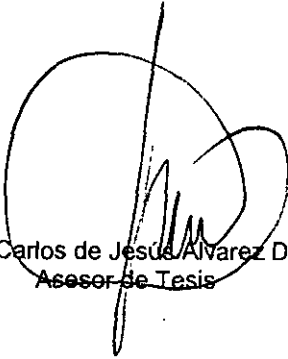
**“RECUPERACION NERVIOSA DE UN PACIENTE CON SECCION MEDULAR  
COMPLETA TORACOLUMBAR TRATADO CON ANASTOMOSIS DE NERVI  
PERIFERICO”**

Presentado por la doctora **Carmen Moreno Vera**, procedimos a la evaluación del desarrollo del mismo, concluyendo que el trabajo de investigación se encuentra satisfactoriamente concluido y es de aprobarse por reunir los requisitos que exigen los Estatutos Universitarios.

Atentamente



Dr. Jesús A. Cuenca Pardo  
Asesor de Tesis



Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz  
Asesor de Tesis

Febrero de 2001.

**FACULTAD DE MEDICINA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Presente:

A Quien corresponda:

Los que suscriben, doctores Carlos de Jesús Álvarez Díaz, Profesor Titular del curso de Cirugía Plástica y Reconstructiva y Guillermo Redondo Aquino, Jefe de la División de Educación Médica e Investigación del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del Instituto Mexicano del Seguro Social, autorizamos el Trabajo de Investigación:

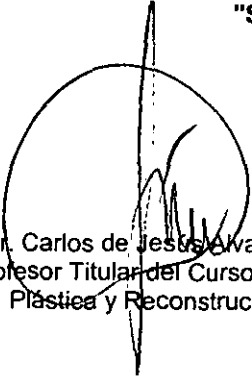
**"RECUPERACION NERVIOSA DE UN PACIENTE CON SECCION MEDULAR  
COMPLETA TORACOLUMBAR TRATADO CON ANASTOMOSIS DE NERVIO  
PERIFERICO"**

Tesis que presenta la doctora **Carmen Moreno Vera**, para obtener el Diploma de la especialidad de Cirujana Plástica y Reconstructiva, por considerar que se encuentra debidamente terminado.

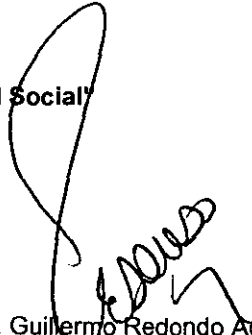
Sin otro particular nos despedimos de Usted.

Atentamente

**"Seguridad y Solidaridad Social"**



Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz  
Profesor Titular del Curso de Cirugía  
Plástica y Reconstructiva



Dr. Guillermo Redondo Aquino  
Jefe de la División de Educación e  
Investigación Médica

**"RECUPERACION NERVIOSA DE UN PACIENTE CON SECCION MEDULAR COMPLETA TORACOLUMBAR TRATADO CON ANASTOMOSIS DE NERVIIO PERIFERICO"**

DIRECTOR

DR. RAFAEL RODRIGUEZ CABRERA

PROFESOR TITULAR

DR. CARLOS DE JESUS ALVAREZ DIAZ

PROFESOR ADJUNTO

DR. JESUS A. CUENCA PARDO

JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION

DR. GUILLERMO REDONDO AQUINO

JEFE DE EDUCACION MEDICA E INVESTIGACION

DR. ROBERTO LEOBARDO PALAPA GARCIA

COLABORADORES

DR. GUSTAVO CASAS MARTINEZ  
DR. ROBERTO LEOBARDO PALAPA GARCIA

ASESORES

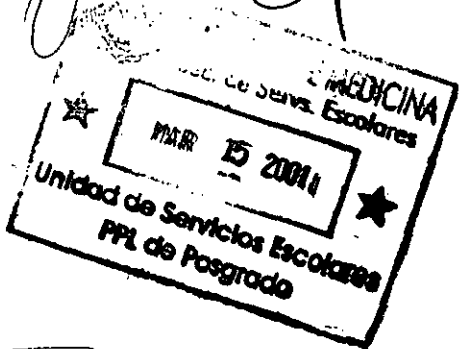
DR. JESUS A. CUENCA PARDO  
DR. CARLOS DE JESUS ALVAREZ DIAZ



HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA  
VICENTINO DE LA FUENTE MORALES  
SECRETARIA DE DIVISION  
EDUCACION MEDICA  
E INVESTIGACION

PRESENTA

DR. CARMEN MORENO VERA





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN 1 NOROESTE DEL D.F.  
JEFATURA DELEGACIONAL DE PRESTACIONES MEDICAS  
COORDINACION DELEGACIONAL DE INVESTIGACION MEDICA

México D.F., a 23 de Marzo de 2000

Oficio: 35-01-60-2000/2822

DR. LORENZO R. BARCENA JIMENEZ  
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE  
TRAUMATOLOGÍA "VICTORIO DE LA  
FUENTE NARVÁEZ"

At'n Dr. Guillermo Redondo Aquino  
Jefe de Educación e Investigación  
Médica.

Anexo al presente le envío a Usted el N° de Registro de los proyectos de Investigación enviado a esta Jefatura.

	N° DE REGISTRO	TITULO DEL PROYECTO	AUTOR
1.-	2000-670- 0012	IMPACTO DE LA EVOLUCION CLINICA DE LOS PACIENTES CON SECCION MEDULAR TORACOLUMBAR TRATADOS CON ANASTOMOSIS DE NERVIOS PERIFERICO	Dra. Carmen Moreno Vera
2.-	2000-670- 0013	ESTUDIO COMPARATIVO DEL MANEJO DEL MALLET FINGER TIPO I TRAUMATICO AGUDO	Dr. Rony Jeffrey Walters Merida

Sin otro en particular le envío un cordial

ATENTAMENTE  
"SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL"

  
DR. JUAN FCO. GALVINO CHAPA  
Jefe Delegacional de Prestaciones  
Médicas

Ccp: Dr. Leonardo Roberto Palapa García Jefe de Educación e Investigación Médica

JFGCH/JMM/CSO/cgr  


## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme la dicha que representa llegar a este momento.

A mi Padre, Don José Moreno de la Gaita: Por su gran desarrollo humano y especial compañía en cada momento de mi vida a pesar de la distancia que algún día será menor.

A mi Madre, Doña Zenaida Vera Zavignón de Moreno: Por su enorme inteligencia y amor a su familia, por su dulce presencia.

A mis hermanos:

José Manuel Fernando: por su ayuda constante en todos los proyectos de mi vida y en especial, en este.

Enrique Gil: por guiar mis primeros pasos en el mundo apasionante de la medicina.

Lucio Pedro: Por robarle tiempo a su descanso para dedicarlo a ayudarme, y por todo el entusiasmo de sus valiosas aportaciones para realizar los videos de seguimiento de este estudio.

Rafaela: Por ayudarme a elegir en cada momento de mi vida.

María del Pilar: Por los momentos extraordinarios que vivimos.

Fernando: Por su ayuda incondicional y su paciencia.

A mis sobrinos

Enrique, Lilián Haidee, Nitzia María, Juan José, Rafael Elías, Martha, Alejandra, Estefanía, María del Mar, José Enrique y Pedro Daniel.

Con aprecio a

Martha Josefina, María Eugenia, María Virginia Patricia, Mariela, Leo y a mi tío Gildo.



## **AGRADECIMIENTOS ESPECIALES**

### **Al Dr. Carlos de Jesús Álvarez Díaz**

Profesor titular del curso de cirugía plástica y reconstructiva y Asesor de tesis:

Con gran admiración por su entrega total, para mejorar cada día la calidad académica y cultural de todos y cada uno de los que nos honramos de ser sus alumnos.

### **Al Dr. Jesús Cuenca Pardo.**

Profesor adjunto y asesor de tesis.

Por su ejemplar dedicación docente, e incansable afán por compartir con sus alumnos las ideas y experiencias quirúrgicas que posee.

### **Al Dr. Gustavo Casas Martínez.**

Colaborador de Tesis

Por todo lo que valió su asesoría en el desarrollo del presente

### **Al Dr. Armando Tello Valdés.**

Jefe del Departamento de Neurofisiología del Hospital Español de México.

Por su invaluable ayuda en la realización de los estudios de Neurofisiología

**A mis Compañeros**, por los momentos compartidos, en especial al **Dr. José Cervantes Guadarrama** por su amistad y apoyo incondicional en cada momento.

### **A Mercedes y Roberto**

Por su enorme deseo de luchar juntos cada día.

Con cariño, a Cecilia, Vianey y Edwin.

A la familia Cervantes Cervantes:

Sabino, Soledad, Víctor, José Luis, Beatriz, Jaime, Marcela y Lucía.

A Ricardo, David y Valentín.

Por compartir sus valiosos conocimientos sobre nuestra cultura mexicana.

**A los Profesores**

Dr. Gregorio Moreno Penagos  
Dr. Alfonso Villaseñor Ferreira  
Dr. Arturo Felipe de Jesús Sosa Serrano  
Dr. Fernando Sergio Lujan Olivar  
Dr. Jorge Trujillo González  
Dr. Juan Manuel Serrano Casillas  
Dr. Misael Vilchis Quiroz  
Dr. Jorge René Oropeza Morales  
Dr. Jaime Acosta García  
Dr. Adrián Rodríguez Pérez  
Dr. Armando Escalona Mancilla  
Dr. David Peralta Conde  
Dr. Ernesto Esteva Mazantín  
Dr. Miguel Ángel Maldonado Bernal  
Dra. Ana Luisa Tinoco Miranda  
Dra. Nastia Eunice González Aguirre  
Dra. Soledad Santiago Lugo  
Dra. Esperanza Paredes Mondragón  
Dra. Leonor Bravo Quezada  
Dra. Guillermina Padilla Peña  
Dra. Violeta Araoz Medina  
Dr. Guillermo Castellanos Domínguez

**INDICE**

<b>AUTORIZACIONES</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODO</b>	<b>20</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>24</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>34</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>39</b>

## INTRODUCCIÓN.

La lesión de la médula espinal, con sección completa es una lesión devastadora que se caracteriza por parálisis flácida, pérdida total de sensibilidad protectora al dolor y actividad refleja (incluyendo funciones del sistema reflejo autónomo) por debajo del nivel de la lesión. La parálisis flácida progresa gradualmente (alrededor de cuatro semanas) hasta convertirse en paraplejía espástica. La sección medular completa más frecuente, es a nivel toracolumbar, que al nivel de T<sub>11</sub> y T<sub>12</sub> afecta los músculos de las piernas, con parálisis por debajo de las rodillas. Las de la cauda equina paresia arrefléxica de las extremidades pélvicas, las de L<sub>1</sub> S<sub>3-4-5</sub> pérdida de la función vegetativa de la vejiga, y de la función sexual. La sección medular completa se traduce con la pérdida de la función sensitiva protectora al dolor, movimientos, control de esfínteres y del registro electromiográfico. La denervación tiene repercusión de orden fisiológico importante y conforme pasa el tiempo van ocurriendo cambios severos a nivel neuromuscular, vesical, intestinal, vasomotor y óseo. Finalmente la denervación a largo plazo resulta con deterioro trófico severo,

problemas pulmonares, infección de vías urinarias, úlceras de presión, sepsis y muerte.<sup>1</sup>

El paciente con sección medular completa también experimenta cambios importantes de orden psicológico, familiar y social. Enfrenta etapas de duelo ante la pérdida de las funciones, representada por la trágica incapacidad para valerse por sí mismo, esto influye directamente sobre la dinámica familiar, las relaciones de pareja y el ámbito laboral.<sup>2,3</sup>

La importancia fisiológica de la médula espinal, no sólo es el transmisor principal de todos los impulsos y mensajes del cerebro a todas las partes del cuerpo y viceversa, sino también es un centro que por sí mismo controla funciones vitales como la respiración, movimientos, sensibilidad protectora al dolor, postura, regulación térmica, circulatoria y otras, como el metabolismo óseo y la función sexual. Dichas funciones al estar abolidas, son determinantes en la ocurrencia de complicaciones, las cuales representan el punto de mayor preocupación por su repercusión en la morbi-mortalidad.<sup>4,5</sup>

El criterio para el diagnóstico de lesión medular completa, se basa en la evaluación neurológica, que toma en cuenta datos clínicos específicos referentes a sensibilidad, movimiento y control de esfínteres. El

diagnóstico de certeza se realiza a través de estudios, como la resonancia magnética, procedimiento muy sensible y específico para demostrar la sección medular previa a la cirugía; sin embargo cuando los pacientes son sometidos a cirugía para descompresión medular y se estabiliza la columna vertebral con placas y tornillos, esto contraindica la realización del estudio después del procedimiento quirúrgico. Otro estudio valioso es la tomografía axial computarizada, que documenta el diagnóstico antes y después de la instrumentación, pero con limitación para definir en forma exacta la complejidad de la lesión. Cuando una vértebra o segmento oblitera el canal medular, indica que la médula se encuentra completamente seccionada. Los potenciales evocados sensoriales y motores resultan ser valiosos para documentar el diagnóstico de certeza; los médicos de medicina física y rehabilitación le dan gran importancia a este auxiliar diagnóstico; sin embargo, el resultado de éstos no es patognomónico de lesión medular completa, ya que el resultado negativo no necesariamente traduce sección medular. Los datos más valiosos para establecer el diagnóstico son los hallazgos clínicos y transoperatorios, al visualizar la sección medular durante el acto quirúrgico.

En épocas tempranas de la civilización, el papiro de Edwin Smith, (5000 a.C.) contiene una de las descripciones detalladas sobre las alteraciones y manifestaciones clínicas de las lesiones medulares. Hipócrates, en el año 400 a. C., aportó numerosos estudios sobre los cambios funcionales y describe el tipo de tratamiento para pacientes con lesiones medulares, mediante su famoso banco de extensión conocido como "Scamnum" en el trabajo de Aulus Cornelius Celsus. Pablo de Egina, (625 - 690) realiza por primera vez una laminectomía descompresiva. Antrine Louis, en 1762, opera un paciente con una bala alojada en la columna. En 1827, Astley Cooper hace mención a la sutura directa de la médula espinal en el sitio de sección. Fowler, en 1905, reporta un caso de sutura directa en el sitio de sección medular sin buenos resultados.

Durante la primera y segunda guerra mundial la frecuencia de las lesiones medulares ocasionadas por proyectil de arma de fuego orillaron a dar un enfoque distinto al tratamiento de estos pacientes, siendo necesaria la organización de centros de atención para lesionados medulares, con enfoque multidisciplinario, con la participación de neurocirujanos, traumatólogos, fisioterapeutas y psiquiatras. Sin embargo, con el paso del tiempo estos centros se



convertían en sitios de acumulación de pacientes paralíticos, sin esperanza de recuperación neurológica, que morían a causa de complicaciones inherentes a la denervación.<sup>6, 1</sup>

En la actualidad durante los primeros tres días se realiza el tratamiento, una vez estabilizado el paciente se somete a instrumentación temprana, es decir descompresión medular y estabilización de la columna vertebral, en los casos de sección medular completa el resultado obtenido es pobre.

Estudios en humanos permiten conocer las variantes anatómicas de los nervios periféricos, sus ramificaciones y la frecuencia de sus anastomosis en los diferentes niveles de la médula espinal, que permiten ubicar con precisión alternativas para transferencia de nervio periférico. También se ha estudiado las características de la regeneración de los nervios periféricos en humanos, el tiempo y los factores que influyen en su recuperación. Y se han descrito los cambios que ocurren a causa de la denervación al nivel de la placa neuromuscular, que son irreversibles alrededor de seis meses.<sup>7-10</sup>

La transferencia de nervio periférico se ha realizado con técnica microquirúrgica, lo cual permite conservar el pedículo vascular del nervio con mejores resultados, ya que la adecuada circulación influye

en la regeneración nerviosa, en el flujo axoplásmico y en los factores de crecimiento.<sup>11,12</sup>

En forma experimental Turbes, realizó estudios en perros con sección medular, en los cuales practicó anastomosis de nervio periférico a la médula en su parte distal inmediata a la sección, obteniendo resultados en movilidad y regeneración axonal. Asimismo implantó un neuroma de nervio periférico intercostal en la médula espinal, en la parte distal inmediata al sitio de sección. Los estudios histológicos de estos animales mediante métodos de Leucina H<sub>3</sub>, Prolina H<sub>3</sub>, Fósforo <sup>32</sup>, mostró regeneración axonal y formación reticular. Refirió que la estimulación eléctrica interviene en la regeneración, reconstrucción, reparación nerviosa y forma parte importante de las estrategias de rehabilitación. Después de la anastomosis se encontró transmisión de potenciales eléctricos que cruzaron el lugar de sección medular en sentido ascendente y descendente. También reportó que las suturas apretadas a nivel neural influyen en el flujo axoplásmico, en los factores de crecimiento axonal, factores neurotróficos, preservación de las células de Schwann y regeneración axonal.<sup>13-15</sup>

Otros investigadores han reportado la anastomosis de nervio periférico a plexo lumbar sin electroestimulación sin resultados satisfactorios.<sup>16, 17</sup>

## **OBJETIVOS**

Obtener recuperación nerviosa representada por sensibilidad protectora al dolor, movimientos, control de esfínteres, cambios electromiográficos, cambios en potenciales evocados y prevenir las complicaciones que ocurren en el paciente con sección medular completa, por medio de anastomosis de nervio periférico intercostal a médula distal a la lesión.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se llevó a cabo un estudio longitudinal prospectivo en los Servicios de Cirugía Plástica y Reconstructiva y Cirugía de Columna del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del Instituto Mexicano del Seguro Social, en un paciente masculino de 33 años de edad, que sufrió caída de 12 metros de altura el 7 de marzo de 2000, diagnosticándosele *Fractura Luxación con lesión por rotación-distracción- compresión vertebral en T<sub>10</sub>-T<sub>11</sub>*.

El paciente presentaba clínicamente datos de lesión neurológica medular completa a nivel de T<sub>11</sub> con ausencia de sensibilidad, movilidad y control de esfínteres. Por medio de tomografía axial computarizada se documentó invasión de segmentos óseos al canal medular. (Figuras 1 y 2) La sección medular completa se corroboró al momento de la cirugía, misma que se realizó el 10 de marzo.

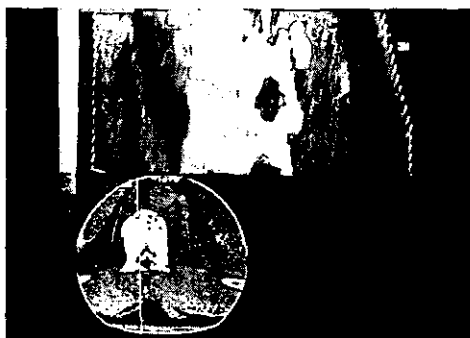


Figura No. 1. Tomografía axial que muestra invasión del canal medular a nivel de T-10, T-11 con fractura luxación de T-10



Figura No. 2. Se observa fractura luxación de T-10 sobre T-11

El Servicio de cirugía de columna realizó descompresión y reducción abierta de la fractura, fijación interna con (USS 70 mm) Crossling y toma y aplicación de injerto óseo T<sub>10</sub>-L<sub>1</sub> para estabilizar la columna.

El 23 de marzo se intervino quirúrgicamente por cirugía reconstructiva; el procedimiento consistió en disección y anastomosis de nervio periférico intercostal T<sub>9</sub> derecho a la médula, a nivel T<sub>12</sub> en su cordón posterior derecho, con sutura de nylon 9-0, a través de una ventana previamente realizada en la lámina posterior de T<sub>12</sub>-L<sub>1</sub> para tener acceso a canal medular.

Al tercer día postoperatorio se inicio electroestimulación a nivel del nervio transferido, que se continuaron por los seis meses de seguimiento y permanecerán por un año más.

En forma alterna se comparó con otro paciente del sexo masculino de 28 años, que sufrió en forma similar lesión medular completa a nivel de T<sub>11</sub>, por una caída de cinco metros de altura, el 11 de marzo de 2000. Fue instrumentado el mismo día del accidente, realizándole descompresión medular, reducción abierta y fijación interna con USS 70mm y toma y aplicación de injerto óseo.

El seguimiento de la evolución de ambos pacientes en cuanto a sensibilidad protectora al dolor, movilidad, control de esfínteres, cambios electromiográficos, de potenciales evocados, y complicaciones se registró durante los primeros seis meses de evolución.

### ***Descripción del procedimiento***

Con el paciente bajo anestesia general, en decúbito ventral y lateral izquierdo, previo acceso a columna y canal medular a nivel de la línea media posterior y mediante una ventana previamente realizada a nivel de T<sub>12</sub> L<sub>1</sub> en su lámina posterior. A continuación se realizó disección microquirúrgica del nervio periférico T<sub>9</sub> derecho, mediante una incisión subcostal derecha de distal a proximal, de la línea axilar anterior a la posterior, preservando el pedículo vascular del nervio. Se confeccionó un túnel para el trayecto de dicho nervio, y a través de la ventana abierta en la cirugía previa en la lámina posterior de T<sub>12</sub> - L<sub>1</sub>, se introdujo el nervio en el canal medular, previa incisión en duramadre, con anastomosis del nervio al cordón posterior derecho de T<sub>12</sub>, por medio de tres puntos de sutura de nylon 9-0. Después se cerró duramadre y selló con un fragmento de músculo y por último se cerraron las incisiones por planos. (Figura 3)

La evolución de los pacientes, se siguió y registró a los 15, 30, 60, 90, 120, 150, 180 y 240 días, en cuanto a sensibilidad protectora a dolor, movilidad, control de esfínteres, cambios en electromiografía, de potenciales evocados y complicaciones.

## RESULTADOS

### 1. Sensibilidad protectora al dolor.

En el paciente operado mediante anastomosis de nervio periférico, se observaron los siguientes cambios sensitivos:

- Tercer día. Inició con cambios sensitivos en regiones plantares, de predominio derecho, percibiendo el izquierdo como derecho. (Figura 4)

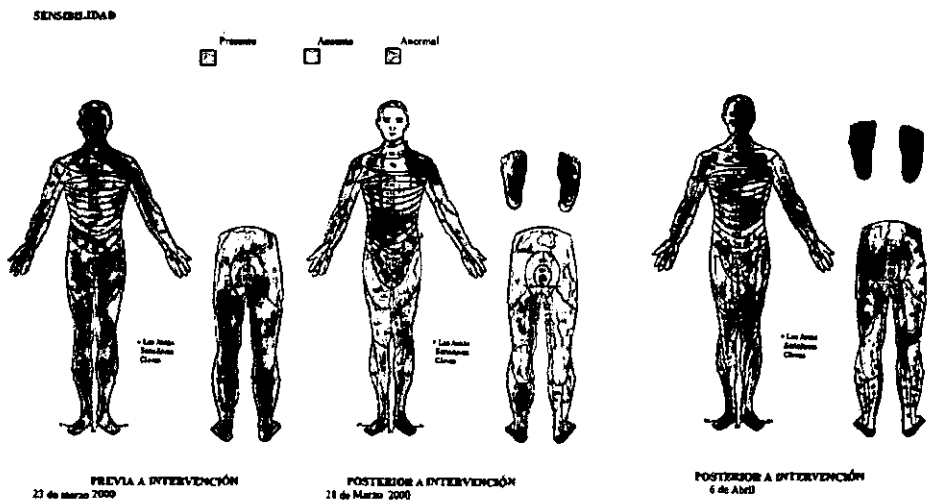


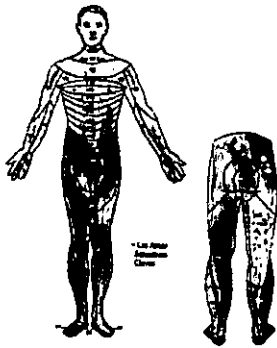
Figura 4. Sensibilidad plantar

Figura 5. Sensibilidad en el escroto

- Quince días. Se acentúa la sensibilidad en ambas regiones plantares, de predominio derecho, y mejora la sensibilidad en T12, L1, mejora la sensibilidad en escroto. (Figura 5)



- Treinta días. Con percepción sensitiva a nivel de T12 y L1, sensibilidad en genitales y periné, (S3-L1) a nivel de glúteo derecho en su cuadrante superior y externo. (Figura 6) (La sensibilidad la percibe como derecha, a pesar de que se estimule el lado izquierdo). Inicia la percepción sensitiva al frío ambiental. (Figura 7)



POSTERIOR A INTERVENCIÓN  
21 de Abril 2000  
Figura 6. Sensibilidad en glúteo derecho

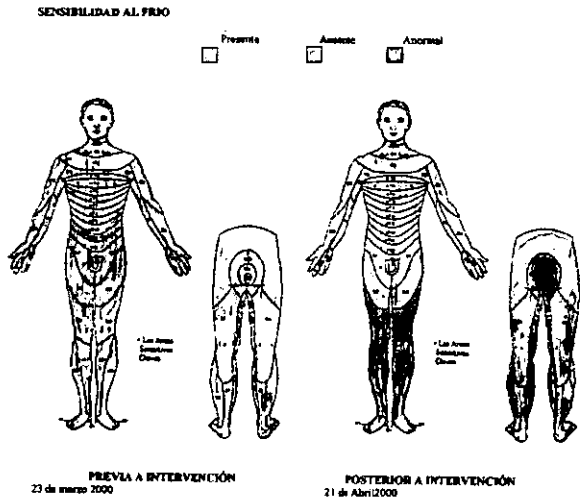
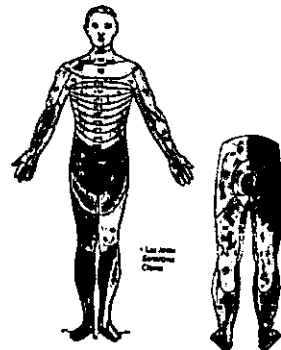


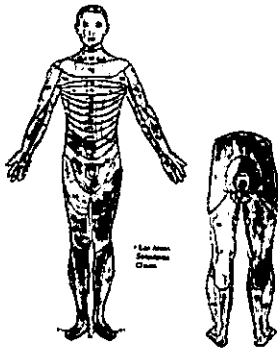
Figura 7. Sensibilidad al frío a los 30 días

- Sesenta días. Con percepción sensitiva a nivel de L3, S2 y S4 de predominio derecho. (Figura 8)



POSTERIOR A INTERVENCIÓN  
22 de Mayo 2000  
Figura 8. Predominio del lado derecho

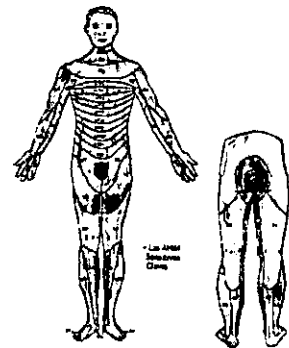
- Noventa días. Recuperó sensibilidad L3, S2, S3, S4 del lado izquierdo y sensación de deseo de evacuar. (Figura 9)



POSTERIOR A INTERVENCIÓN  
21 de Junio 2000

Figura 9. Recuperación del lado izquierdo

- Ciento cincuenta días. Sensibilidad presente en T12, L1, 3, 5; S1-5 y ausente en L2 y L4, ya percibe sensaciones cálidas, tiene control de esfínter para evacuar, inicia sensación de plenitud vesical y deseo de orinar. De once dermatomas de los cuales perdió sensibilidad se recuperaron nueve a la presión profunda.



POSTERIOR A INTERVENCIÓN  
19 de Agosto 2000

Figura 10. Persiste anestesia en L2 y L4

- Ciento ochenta días. Mejora la sensibilidad de los dermatomas, distingue localización derecha o izquierda. A nivel de L2 y L4 aún con anestesia; percibe sensaciones frías y calientes, (Figura 11) tiene control del esfínter anal y con mejor percepción de la sensibilidad en genitales.

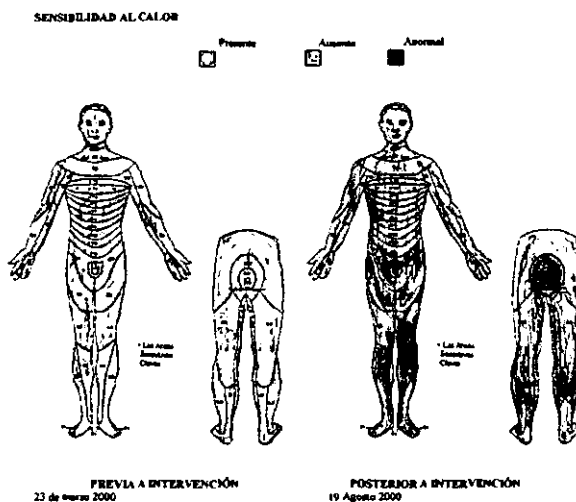


Figura 11. Sensibilidad al calor

## 2. Movilidad refleja y activa.

Al tercer día se aprecia respuesta refleja plantar de predominio derecho, los primeros cinco días logra movilidad activa con dificultad del primer dedo del pie derecho y se insinúa el izquierdo. Al sexto día el tono anal mejora de 0 a 2 (escala de 3). A los primeros 15 días se inicia el reflejo escrotal.

- Treinta días. Ya no logra mover los dedos de los pies, pero se encuentra presente el reflejo plantar bilateral de predominio derecho. Comienza a insinuarse psoas derecho; el reflejo escrotal está presente, tiene erecciones reflejas y el tono muscular del ano mejora 2 de 3.

- Sesenta días. Solicitó permiso para tener relaciones sexuales, mismas que no fueron satisfactorias. Se aprecia psoas en ambos lados. Se logra poner de pie con ayuda, sosteniéndose de barras. Se aprecia contracción voluntaria de glúteos y cuádriceps. (Figura 12)



Figura 12. Se sostiene con ayuda

- Noventa días. Controla mejor su deseo de evacuar, logra estar más tiempo de pie con ayuda de barras.

- Ciento veinte días. Tinnel positivo. Al percudir el nervio transpuesto se

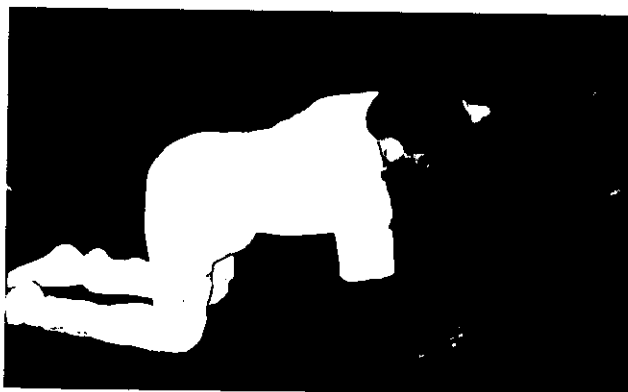


Figura 13. Se apoya en tres puntos

observa contracción de musculatura anterior de muslos. Tiene movilidad de cuádriceps, psoas y glúteos. Logra permanecer de pie,

dar pasos hacia atrás, colocarse en

cuatro extremidades y el 18 julio logra dar cinco pasos hincado, con ayuda. (Figura 13 y 14)

- Ciento Cincuenta días. Reflejos abdominal, escrotal y plantar presentes. Logra dar más de cinco pasos hincado con ayuda en las manos; en las barras da pasos hacia atrás. Utiliza andadera y estabilizadores en las piernas. El tono anal se recuperó 3 de 3. (Figura 15)



Figura 14. Da pasos hincado con ayuda

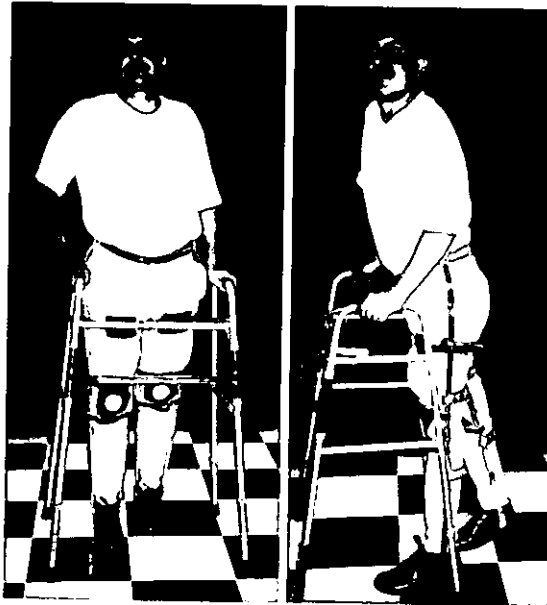


Figura 15. Pasos con andadera y estabilizadores

- Ciento ochenta días. Camina con andadera sin estabilizadores.  
(Figura 16)

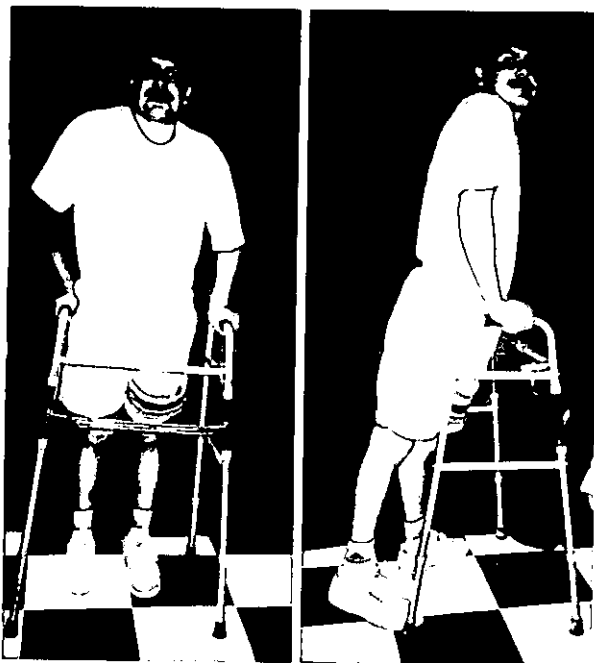


Figura 16. Camina con ayuda de andadera, sin estabilizadores



Doscientos cuarenta días. Se sostiene de pie con ayuda de estabilizadores. (Figura 17)

Figura 17. De pie con estabilizadores

### **3. Control de esfínteres**

#### ***Anal***

(Escala 0 a 3) Preoperatorio: 0.

- Sexto día. Tono anal: 2.

- Noventa días. Logró evacuar, con tono de 3.

- Ciento cincuenta días. Controló esfínter anal en su totalidad, con tono anal de 3.

#### ***Vesical***

- Ciento cincuenta días. El paciente logra realizar ocasionalmente la micción completa en forma satisfactoria, no siempre ocurre el vaciamiento total de la vejiga, por lo que en ocasiones tiene que recurrir a drenaje complementario con sonda.

### **4. Electromiografía y potenciales evocados**

*Electromiografía:* Se realizó el 25 de octubre de 2000. Se estudió a músculos paravertebrales de L4 a S1, además del vasto medial, tibial anterior, gemelo medial, peronéo lateral largo, extensor largo del primer dedo y primer interóseo, bilaterales. Los potenciales de

inserción se reportaron como normales, y los potenciales en reposo, con presencia de ondas positivas y potenciales de fibrilación en el gemelo medial izquierdo; los potenciales de acción de unidad motora, ausentes; patrón de interferencia ausente; latencias sensoriales prolongadas, con amplitudes normales, concluyendo que la electromiografía era normal para los nervios y músculos estudiados.

**POTENCIALES EVOCADOS  
SOMATOSENSORIALES  
NERVIOS TIBIALES**

N. TIBIAL	P37	N50	P65	N86	Amplitud
Derecho	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	--
Izquierdo	51.2	59.5	74.1	--	0.23
<b>NORMAL</b>	<b>39.8 ± 1.3</b>	<b>49.1 ± 2.3</b>			<b>2.1 ± 0.5 µV</b>

**VELOCIDAD DE CONDUCCION  
MOTORA  
CENTRAL Y PERIFERICA**

	Derecho	Izquierdo				
<b>Latencia ms</b>			<b>Valores Normales</b>			
Rodilla-Músculo	2.71	3.75	<b>3.1 ± 0.8</b>			
<b>Amplitud µV</b>				<b>Velocidad m/seg</b>		<b>Valores Normales</b>
Rodilla-Músculo	3.750	4.375	<b>1500 - 14000</b>	Derecho	Izquierdo	
L5-Rodilla	343.7	281.2	<b>2500 - 6000</b>	59.1	46.6	<b>54.6 ± 5.5</b>
<b>Conducción Central ms</b>						
Columna Lumbar-Rod	10.83	10.83	<b>7.5 - 10.55</b>			
CIX-Columna Lumbar L3	55.83	36.25	<b>12.1 - 15.39</b>			
CIX-Columna Lumbar L5	AUSENTE	38.34	<b>14.2 - 17.55</b>			



*Interpretación:*

Estudio de potenciales evocados motores: anormal por ausencia de respuesta motora al estímulo magnético transcraneano de músculos dependientes del nivel L4 L5 derecho y baja respuesta de L2 L3 izquierdo. En pierna izquierda, existe respuesta motora de muy bajo voltaje de músculos inervados por niveles L4 L5, con importante alargamiento. A nivel de L2 L3 hay respuesta bilateral, de menor latencia y mayor amplitud del lado izquierdo. Los potenciales evocados somato-sensoriales de nervios tibiales posteriores ausentes en la pierna derecha y presentes en la izquierda, de bajo voltaje y latencia alargada. En conclusión, estos estudios sugieren bloqueo en nivel motor y sensitivo de L2 L3 derecho y L5 caudal izquierdo.

**5. Complicaciones.**

No se observaron durante la fase de seguimiento a siete meses.

## DISCUSIÓN

El diagnóstico de certeza de la sección medular completa se basa en la evaluación neurológica y la realización de diferentes estudios, como la resonancia magnética, que es un procedimiento muy sensible y específico para demostrar la sección medular previa a la cirugía; sin embargo, cuando el paciente ya cuenta con material de osteosíntesis para estabilizar su columna, esto contraindica el procedimiento. La tomografía axial computarizada ayuda al diagnóstico en forma previa y ulterior a la instrumentación, pero tiene como limitante la poca definición de la complejidad de la lesión medular.

Cuando una vértebra o segmento oblitera el canal medular, es seguro que la médula se encuentra completamente seccionada. Los potenciales evocados somato-sensoriales y motores resultan ser valiosos para establecer el diagnóstico; sin embargo, no son de certeza, ya que un resultado negativo no traduce necesariamente una sección medular completa. Los datos más valiosos para establecer el diagnóstico son los hallazgos clínicos, los trans-operatorios y la evolución del paciente.

El paciente que intervenimos sufrió un traumatismo raquimedular a nivel de T10 a T11, con lesión por rotación, distracción, compresión

fractura luxación de dichas vértebras; T10 desplazada sobre T11, con obliteración completa del canal medular. Se estableció el diagnóstico de probable lesión medular completa, por lo que se operó tres días después de la fecha del accidente para estabilizar la columna vertebral y descomprimirla. Al realizar esta última, se observó sección completa. La evolución diez días después fue de parálisis flácida y anestesia a partir del dermatoma T-11 hacia abajo. Con estos datos aun cuando no se realizaron potenciales evocados antes de la intervención, los hallazgos clínicos y operatorios fueron determinantes para establecer el diagnóstico de sección medular completa. Después de 16 días del accidente y 10 de la descompresión, el paciente evolucionó sin tener ninguna mejoría. En esta fecha fue operado para realizar anastomosis del noveno nervio intercostal derecho, a nivel de T12 a la médula, con técnica microquirúrgica, sin otro procedimiento ortopédico. Al tercer día de evolución de esta operación, el paciente presentó hiperreflexia plantar, movilidad voluntaria de los primeros dedos de ambos pies, y sensibilidad al tacto en la superficie plantar de ambos pies. A partir de este momento se apreció una franca mejoría hasta lograr recuperar la sensibilidad a la presión profunda en los territorios de glúteos, periné, superficie lateral de ambos muslos y superficie plantar.

La sensibilidad al dolor en los glúteos, escroto y superficie posterior de muslos está presente, con recuperación del tono anal, sensación de plenitud rectal y control del esfínter. En cuanto a la vejiga, tiene sensación de plenitud vesical, realiza micción que en ocasiones es incompleta. El reflejo cremasteriano está presente y tiene hiporreflexia plantar bilateral. En lo que respecta a la movilidad voluntaria, logra tener control de ambos pies en dorsiflexión, predominantemente del lado derecho. La cadera tiene movimientos de flexión, extensión, abducción y adducción, con hipomovilidad entre la pierna y rodilla. Los músculos glúteos funcionan adecuadamente.

Es evidente que en forma inmediata al procedimiento de la anastomosis el paciente comenzó con una respuesta sensitiva y motora que no había presentado hasta esta fecha y no es comparable con la respuesta que se obtiene en los casos de sección medular incompleta, en los cuales se ha logrado descomprimir con éxito la médula, por lo que consideramos que este es un dato más que permite sustentar el diagnóstico de sección medular completa y que el procedimiento quirúrgico, fue el condicionante de los cambios que presentó después de la cirugía.

Turbes realizó este procedimiento en perros, logrando cambios motores a los tres meses, los que permitieron en forma progresiva que los perros caminaran a los dos años. El trabajo que realizamos concuerda con sus hallazgos y notamos que la mejoría ha sido progresiva. Esperamos ver el resultado a los dos años de evolución, para determinar cuánto es lo que el paciente puede recuperar. Estos hallazgos son alentadores y pensamos que en los próximos años exista mayor ganancia.

## **CONCLUSIONES**

La anastomosis del nervio intercostal a médula espinal en este paciente con sección medular completa permitió tener una franca recuperación de la movilidad, sensibilidad, control completo del esfínter anal y control parcial de esfínter vesical, por lo que consideramos que este procedimiento puede ser de utilidad en otros pacientes con sección medular a este nivel o en un nivel más alto.

## Bibliografía

1. Guttman L. Lesiones Medulares, Tratamiento Global e Investigación. Tomo I, II, III Barcelona: JIMS 1981. pp 3 - 683.
2. Satir V. Relaciones Humanas en el Núcleo Familiar: 1 Ed. Pax-México, 1986. pp 123-272.
3. Kubler RE. "Etapas de Duelo". En: Kubler R E. La Muerte y los Moribundos. México Ed. Grijalbo. 1999. pp. 2-76.
4. Alexander RH, Proctor HJ. "Traumatismo Raquimedular". En: Colegio Americano de Cirujanos: Curso Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Médicos. 5 Ed. 1992, pp. 213-233.
5. Junqueira LC, Carneiro J. Histología Básica: Tejido Nervioso, Cap. 9. Ed. Salvat. 1978, pp 140-188.
6. Quiroz GF. Sistema Nervioso Central: Médula Espinal, Plexo Lumbar, Cap. 15-25. México: Ed. Porrúa S.A. 1994, pp 206-519.
7. Moriishi J, Otani K, Inoe S. The Intersegmental Anastomoses Between Spinal Nerve Roots Anastomoses. Anat Rec 1989; 224:110-6.
8. Seddon HJ, Medaward PB, Smith H. Rates of Regeneration of Peripheral Nerves in Man. J Physiol 1943;102:191-215.
9. Brunelli G. Direct Neurotization of Severely Damaged Muscles. J Hand Surg 1982; 6: 572-79.
10. Sakellarides HT, Sorbie CH, James L. Reinnervation of Denervated Muscles by Nerve Transplantation. Clin Orthop Rel Res 1972; 83: 194-201.
11. O'Brien BM. Principles and Techniques of Microvascular Surgery. In: McCarthy J. Plastic Surgery, Vol 1: General Principles. Philadelphia: WB Saunders 1990, pp. 412-74.
12. Tomita Y, Tsai T M, Burns JT, Karaoguz A. Ogden LL. Intercostal Nerve Transfer in Braquial Plexus Injuries: An Experimental Study. Microsurgery 1983; 4: 95-104.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

13. Turbes CC. Peripheral Nerve (PNS) Spinal Cord Anastomoses Bridging Spinal Cord Transection-Enhancement of Central Neurons (CNS) Axonal Regeneration. *Biomed. Sci Instrum* 1997;33:326-31.
14. Turbes CC. Intercostal Nerve Neuroma (PNS) Implantation In Spinal Cord Anastomosis Bridging Spinal Cord Transection-Enhancement of Central Neurons (CNS) Axonal Rgeneration. *Biomed Sci Instrum* 1997.; 34:344-50.
15. Turbes CC. Repair, Reconstruction, Regeneration and Rehabilitation Strategies to Spinal Cord Injury. *Biomed Sci Instrum.*1997;34:351-6.
16. Iumashev GS, Rumiantseviu V, Aganesov AG. Anastomoses Of Intercostal Nerves With the Roots of The Cauda Equina in the Late Stage of Complicated Trauma of the Lower Toracic and Lumbar Spine. *Ortop Travmatol Protez* 1988; 11: 39- 43.
17. Dai KR, Yu CT, Wu RS, Zhang XF, Yuan JX, Sun YH. Intercostal Lumbar Spinal Nerve Anastomoses for Cord Transection. A Preliminary Investigation. *Reconstr Microsurg* 1985;1: 223-6.
18. Hospital de Traumatología Dr. Victorio de La Fuente Narváez: Servicio de Columna. Estadísticas 1996-99.
19. Hospital De Traumatología Dr. Victorio De La Fuente Narváez. IMSS. SIMO 1996- 1999.
20. Padilla SI. Manual De Microcirugía Ed. Salvat Mexicana De Ediciones S.A. de C.V. 1983.
21. Hospital de Traumatología Dr. Victorio De La Fuente Narváez: Servicio De Cirugía Plástica Reconstructiva. Estadísticas 1998-99
22. García RH, Fauré FA, González G A, García BC. Metodología de la Investigación en Salud. Mc Graw Hill Interamericana 1ª Ed. 1999.
23. Margel F, Aebi M. A Comprehensive Classification of Thoracic and Lumbar Injuries. *AO ASIF Principles in Spine Surgery.* 1999 Pp 20-41