



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**"RECONSTRUCCIÓN NERVIOSA DE EXTREMIDAD INFERIOR BAJO MONITOREO TRANSOPERATORIO
UTILIZANDO TRANSFERENCIAS NERVIOSAS E INJERTOS NERVIOSOS. REPORTE DE 3 CASOS"**

TÉSIS:

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA

PRESENTA:

DR. FEDERICO IÑIGO ARROYO

ASESOR:

DR. ALEXANDER CÁRDENAS MEJÍA

**MÉDICO ADSCRITO Y JEFE DE SERVICIO A LA DIVISIÓN DE MICROCIURUGÍA Y NERVIOS
PERIFÉRICOS DEL HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

CIUDAD DE MÉXICO A FEBRERO DEL 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

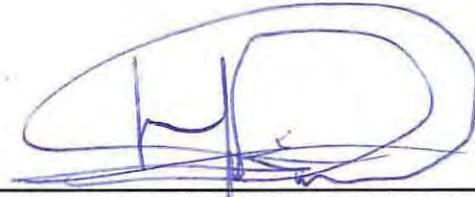
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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.

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

AUTORIZACIONES



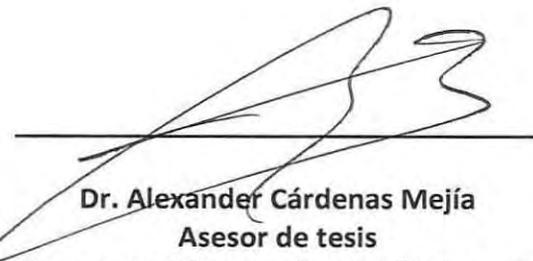
Dr. Héctor Manuel Prado Calleros
Director de Enseñanza e Investigación.



Dr. José Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación Biomédica



Dra. Laura Andrade Delgado
Jefa de División de Cirugía Plástica y Reconstructiva

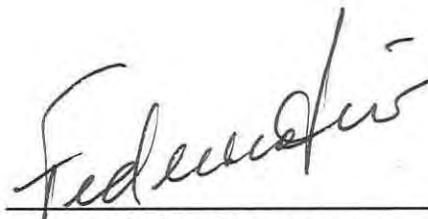


Dr. Alexander Cárdenas Mejía
Asesor de tesis
Médico Adscrito a la División de Cirugía Plástica y Reconstructiva

Este trabajo de tesis con número de registro: **05-107-2017** presentado por la ESPECIALIDAD DE CIRUGÍA PLÁSTICA y se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis **DR. ALEXANDER CÁRDENAS MEJÍA** con fecha 20 de junio de 2018 para su impresión final.



Dr. José Pablo Maravilla Campillo
Subdirector de Investigación Biomédica



Dr. Federico Iñigo Arroyo
Residente de cuarto año de Cirugía Plástica
y Reconstructiva

“Reconstrucción nerviosa de extremidad inferior bajo monitoreo transoperatorio utilizando transferencias nerviosas e injertos nerviosos. Experiencia en Hospital Dr. Manuel Gea González.

Este trabajo fue realizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en la División de Cirugía Plástica y Reconstructiva bajo la dirección de Dra. Laura Andrade Delgado con el apoyo de Dr. Alexander Cárdenas Mejía y adscritos de la División quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

COLABORADORES:



Dr. Federico Iñigo Arroyo
Investigador Principal



Dr. Alexander Cárdenas Mejía
Investigador Asociado Principal

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al departamento de Cirugía Plástica del Hospital General Dr. Manuel Gea González por brindar apoyo y oportunidad para realizar este tipo de investigaciones en las cuales a largo plazo resultan beneficiados los pacientes y los médicos, ya que estimula el aprendizaje y el crecimiento tanto personal como profesional del médico que realiza este tipo de proyectos.

Índice

1. Introducción.....	Página 2
2. Reporte y descripción de los casos.....	Página 3
3. Preoperatorio.....	Página 4
4. Técnica quirúrgica.....	Página 4
5. Postoperatorio.....	Página 7
6. Discusión.....	Página 8
7. Conclusiones y recomendaciones.....	Página 9
8. Referencias bibliográficas.....	Página 10

**Reconstrucción nerviosa de extremidad inferior bajo monitoreo transoperatorio
utilizando transferencias nerviosas e injertos nerviosos. Experiencia en Hospital Dr.
Manuel Gea González**

Dr. Federico Iñigo Arroyo, Dr. Alexander Cárdenas Mejía, Dra. Lilia de la Maza.
División de Cirugía Plástica y Reconstructiva Hospital General "Dr. Manuel Gea González"

Reporte de serie de casos

Autor:

Nombre: Dr. Federico Iñigo Arroyo

Cargo: Residente IV año de Cirugía Plástica y Reconstructiva Hospital General "Dr. Manuel Gea González"

Correo Electrónico: Federico.inigo@gmail.com

Teléfono: ext. 1323

Firma _____

Nombre: Dr. Alexander Cárdenas Mejía

Medico Adscrito a la División de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General Dr. Manuel Gea González. Profesor de Curso de Alta Especialidad en Microcirugía y Nervio Periférico.

Correo Electrónico: alexcardenas@hotmail.com

Teléfono: ext. 1323

Firma _____

Coautores

Nombre: Dra. Lilia de la Maza

Cargo: Jefa de Departamento de Neurofisiología Hospital Ángeles Pedregal

Correo Electrónico: liliadm@gmail.com

Teléfono: 5513336706

Firma _____

Resumen:

Introducción: Las lesiones nerviosas en extremidades inferiores, Independientemente de su causa, ocasionan parálisis a partir del sitio de lesión, lo que ocasiona imposibilidad para la movilidad de la región afectada, flexión y extensión de la rodilla, así como dorsiflexión del pie, tomando en cuenta que no solo la movilidad se encuentra afectada, sino también la sensibilidad de la extremidad. Por lo que se realiza un estudio del tratamiento realizado, evolución en los pacientes que han presentado este tipo de lesiones.

Presentación de casos: En el presente estudio se analizó el tratamiento y evolución de 3 pacientes con lesiones nerviosas en extremidad inferior, evaluando de igual manera el tratamiento quirúrgico realizado ya sea con transferencias nerviosas, puentes nerviosos o neurolisis.

Resultados: Nuestros resultados mostraron que de los 3 pacientes tratados, los puntos de mayor importancia a considerar fueron el tiempo de evolución de la lesión ya que después de un año que se presenta atrofia de la placa neuromuscular ya no están indicados los procedimientos relacionados con reconstrucción nerviosa, así como tamaño de la brecha (menor a 6cm) y será necesaria la reconstrucción con transferencias tendinosas o artrodesis de tobillo en caso de no presentar mejoría.

Discusión: Los pacientes tratados con transferencias nerviosas mostraron una evolución satisfactoria respecto a la dorsiflexión y sensibilidad en región anterolateral de la pierna. Los pacientes tratados con puentes nerviosos presentaron mejoría clínica, sin embargo, fue inferior a las transferencias nerviosas, mientras que un paciente tratado únicamente con neurolisis, ameritó neurotización 1 año posterior a su cirugía debido a mala evolución clínica.

Palabras clave: Lesión nerviosa de extremidad inferior. Transferencias nerviosas. Lesión de nervio perone

Introducción

Las lesiones nerviosas en extremidades inferiores, aparte de las alteraciones de la sensibilidad ocasionan parálisis a partir del sitio de lesión, lo que ocasiona imposibilidad para la movilidad de la región afectada, flexión y extensión de la rodilla, así como dorsiflexión del pie. Históricamente, las principales causas de estas lesiones son causadas por proyectiles de armas de fuego, las cuales con mayor frecuencia afectan el nervio ciático, sin embargo, la lesión de nervio peroneo se presenta con mayor frecuencia debido a su localización en el cuello del peroné, en el cual se encuentra en riesgo al presentar traumatismos como caída de motocicleta, luxación de rodilla o incluso traumatismo directo en dicha zona.

A lo largo del tiempo, la reconstrucción de éste tipo de lesiones ha representado un gran reto para el cirujano plástico, ya que, generalmente se realizaban injertos nerviosos en la brecha de la lesión, sin embargo, el resultado es menos favorable a medida que la distancia de la brecha es mayor, sobre todo si supera los 6cm de longitud.¹

Debido a los malos resultados que se han tenido a lo largo del tiempo, el tratamiento para reestablecer la dorsiflexión además de los injertos nerviosos consta de realizar una artrodesis de tobillo la cual cuenta con la desventaja de la pérdida de la movilidad de dicha articulación, o una transferencia tendinosa en la cual los pacientes a largo plazo presentan una deformidad en valgo de la articulación del tobillo lo que impide realizar una adecuada deambulacion.¹

Otro tratamiento publicado en 2012 por Giuffre y Bishop, consiste en realizar transferencias nerviosas sobre todo en casos de lesiones por debajo de la bifurcación del nervio ciático en tibial y peroneo común, utilizando la transferencia nerviosa ya sea de una porción del nervio tibial hacia el nervio peroneo o utilizando la rama del gastrocnemio medial para realizar la transferencia hacia el nervio peroneo profundo, con el objetivo de reestablecer la dorsiflexión. Sus ventajas consisten en: Menor tiempo de rehabilitación, restitución sensitiva y motora, presencia de dorsiflexión, reincorporación a actividades físicas a los 7 meses aproximadamente. Y en caso de que se realice en un tiempo no adecuado, se contará con el resto de opciones quirúrgicas reconstructivas. Las desventajas consisten: Disminución de la fuerza de flexión de dedos del pie y disminución de circunferencia de la pierna.²

Actualmente Nath y cols. Proponen realizar la transferencia nerviosa de primera elección sobre todo en pacientes que tienen un periodo de lesión hasta de 1 año o más debido a la pérdida de la placa neuromuscular.¹

Para realizar este enfoque terapéutico, se requiere del conocimiento y entrenamiento en microcirugía reconstructiva, y los insumos necesarios para realizar la cirugía.

En la División de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General "Dr. Manuel Gea González" se realizan procedimientos reconstructivos de lesiones nerviosas complejas ya que se realizan procedimientos microquirúrgicos y se cuenta con la infraestructura para realizarlos.

REPORTE Y DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS

En esta serie se presentan 3 casos de lesiones nerviosas en extremidades inferiores, referidos de otros hospitales del periodo de 2012 a la fecha. De los cuales todos fueron pacientes masculinos, todos en la tercera década de la vida y previamente sanos. Todos como mecanismo de trauma presentar lesión por proyectil de arma de fuego.

Todos los casos fueron manejados de manera inicial con cierre de herida, sin reparación nerviosa por lo que luego fueron referidos a nuestra institución. Al momento de la valoración inicial los pacientes presentaron de manera clínica imposibilidad para realizar dorsiflexión, hipoestesia en región anterolateral de pierna afectada y de manera complementaria se les solicitó electromiografía para evaluar la integridad y conducción de los nervios ciático, peroneo común, peroneo superficial y profundo, y nervio tibial.

Al momento de realizar el tratamiento quirúrgico, las brechas que presentaban lesión, ya sea neuroma o pérdida de continuidad fueron de 3 hasta 8cm.

Ninguno de los pacientes presentaron complicaciones transoperatorias ni postoperatorias. Todos los pacientes continúan en seguimiento para valoración de la marcha y los pacientes operados en los últimos dos meses se encuentran bajo protocolo de rehabilitación con fisioterapia.

Los 3 casos fueron manejados de la siguiente manera.

Preoperatorio: A todos los pacientes se les solicitó una electromiografía a partir de 3 meses del momento de la lesión para valorar la altura de la lesión, así como los nervios afectados y los posibles nervios donadores. Se evaluó mediante toma de video de la función de la extremidad afectada y la extremidad sana. Se puso en contacto con neurofisiólogo para monitoreo transoperatorio.

Técnica quirúrgica

De manera inicial se realizó una monitorización transoperatoria colocando electrodos en sitios de inervación de nervio ciático, nervio tibial y sus ramas, y nervio peroneo profundo y sus ramas. Se realizó en la extremidad sana y en la extremidad afectada para evaluar la amplitud y latencia de cada uno obteniendo un resultado basal previo a la cirugía.

Se realizó un abordaje a nivel de pliegue poplíteo realizando una incisión longitudinal aproximadamente de 10cm hasta llegar a pliegue poplíteo, posteriormente realizando su extensión de manera transversal hasta llegar a cuello de peroné para así poder identificar el nervio ciático, su bifurcación, el nervio tibial y sus ramas así como el nervio peroneo común y sus ramas. *Fig 1 y 2.*

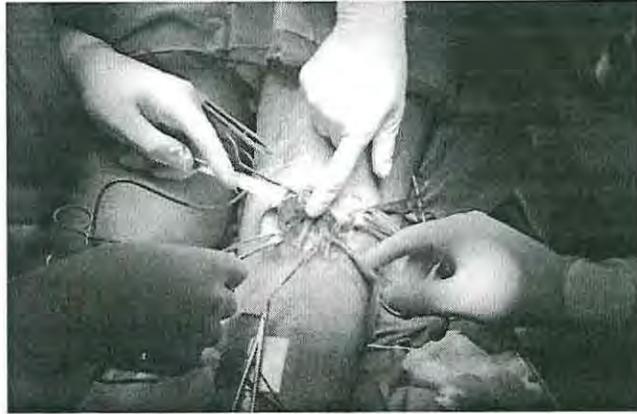


Figura 1.

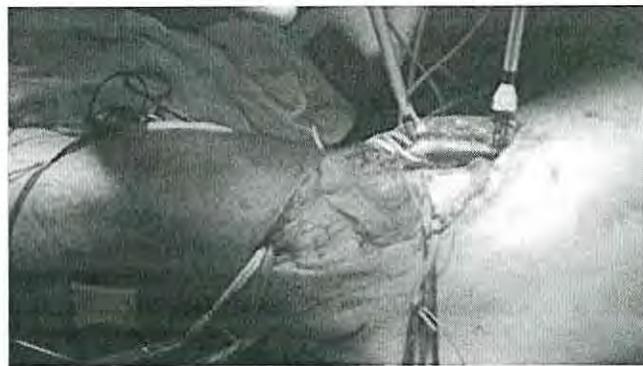


Figura 2.

Ya una vez disecado, se realizó el monitoreo de la siguiente manera.

- Potenciales somatosensoriales: Se aplicaron estímulos eléctricos, los cuales son evaluados por vía aferente para evaluar la integridad nerviosa; es decir, para evaluar el sitio en el cual de manera proximal, el nervio se encontraba sano.
- Potenciales evocados motores: Se aplicaron estímulos eléctricos que evalúan la integridad eferente, es decir a partir del sitio en el que el nervio se encuentra sano de manera distal y puede enviar estímulos para presentar movilidad muscular.

Una vez realizados los potenciales evocados, de manera general el nervio desarrolla un neuroma, motivo por el cual se puede llegar a bloquear la transmisión nerviosa.

Se realizó neurolisis con el objetivo de evaluar nuevamente con potenciales evocados motores la transmisión nerviosa, lo cual en ocasiones suele ser suficiente para permitir la adecuada transmisión nerviosa.

En caso de que no sea suficiente la neurolisis se decide reseca el neuroma y se colocan puentes nerviosos con injertos nerviosos generalmente tomados de nervio sural o peroneo superficial

para colocar un puente en la lesión, sobre todo si no se cuenta con nervios donadores como el tibial, o si la lesión se encuentra en sitios más proximales como el nervio ciático.

En caso de que el nervio tibial no se encuentre comprometido, existen dos formas de realizar la transferencia nerviosa hacia peroneo profundo.

1. Realizando neurolisis interna proximal de nervio tibial siendo transferida a nervio peroneo profundo, utilizando sistema de magnificación e instrumental microquirúrgico se realiza la transferencia colocando dos puntos de nylon 10-0.
2. Utilizando como donador la rama de gastrocnemio medial hacia el nervio peroneo profundo. Colocando dos puntos de nylon 10-0 de manera epineural. *Fig 3 y 4.*



Figura 3.

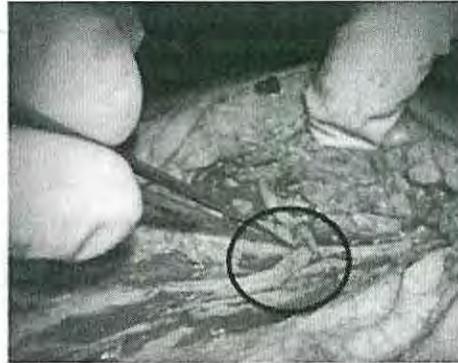


Figura 4

En casos de que la longitud no sea suficiente, se puede utilizar un injerto nervioso entre la transferencia para evitar que la neurorrafia se encuentre a tensión.

Se coloca beriplast en el sitio de la transferencia nerviosa, y se realiza cierre primario con colocación de férula por 3-4 semanas. *Fig 5.*



Figura 5.

Postoperatorio.

Para control postoperatorio, se dieron de alta hospitalaria a los pacientes entre 24-48 horas, con férula, la cual se retiró a las 3-4 semanas. Se realizó revisión semanal, y al momento de retiro de la misma se enviaron los pacientes a rehabilitación.

De los 3 pacientes postoperados, todos recibieron tratamiento con transferencias nerviosas, sin presentar complicaciones y presentando recuperación sensitiva y motora de manera temprana, el primer paciente recuperó la totalidad de la dorsiflexión sin embargo presentó disminución de la sensibilidad en territorio del nervio peroneo superficial. El segundo paciente presentando transferencia nerviosa actualmente se encuentra en recuperación con férula y el tercer paciente recuperó la dorsiflexión en 40% con disminución leve de sensibilidad. (Cuadro 1)

Cuadro 1. Evolución de los pacientes sometidos a transferencias nerviosas e injertos nerviosos

Casos	Sexo	Edad	Mecanismo de lesión	Tiempo de evolución	Tamaño de brecha	Método de fijación	Complicaciones	Evolución
1	Masculino	30	HPAF	1 día	3cm	Puentes nerviosos + transferencia nerviosa de peroneo superficial a peroneo profundo	No	Recupera dorsiflexión 100% pero disminución sensitiva de región de peroneo superficial
2	Masculino	40	HPAF	6 meses	5cm	Transferencia nerviosa de gastrocnemio a peroneo profundo + neurolisis	No	Cirugía reciente
3	Masculino	39	HPAF	3 meses	Neuroma de 5cm	Neurolisis de nervio ciático + transferencia nerviosa de gastrocnemio medial a peroneo profundo	No	Mejoría actividad para dorsiflexión 40%, y sensibilidad conservada.

Discusión

Entre las principales causas desencadenantes de lesiones nerviosas en extremidad inferior se incluyen los accidentes en vehículos automotores, luxaciones de rodilla, heridas por proyectil de arma de fuego, arma blanca o incluso iatrógena. Para lesiones nerviosas relativamente pequeñas, es decir con una brecha menor de 6cm, esta puede ser tratada mediante injertos nerviosos. Sin embargo, debido a que muchas veces el mecanismo de lesión incluye tracción, la lesión puede llegar a ser más grande, o a diferentes niveles.¹

A pesar de que actualmente no se cuente con un tratamiento 100% efectivo que restituya la integridad total del nervio afectado se discuten los diferentes tratamientos, así como sus ventajas y desventajas.²

Es de suma importancia en éste tipo de lesiones el tiempo de evolución debido a que posterior a un año de evolución de la lesión se presentará atrofia de la placa neuromuscular, lo que imposibilita el tratamiento quirúrgico con transferencias nerviosas así como la realización de puentes nerviosos para la mejoría clínica del paciente.

Los injertos nerviosos han sido manejados como primera elección sobre todo si el cirujano cuenta con el conocimiento y destreza microquirúrgica necesaria para realizarla. Los pacientes tratados con injertos nerviosos de manera única presentan mejoría clínica, sobre todo cuando la brecha es menor de 6cm. Como ventaja, el paciente tratado de ésta manera presenta mejoría clínica, que muchas veces es suficiente para una leve dorsiflexión y deambulación. Como desventaja: Constituye un procedimiento que debe ser realizado por un cirujano plástico especializado en procedimientos de índole microquirúrgica, así como la infraestructura necesaria para realizarlo. De igual manera al momento de realizar el injerto se deben sacrificar el nervio sural o el nervio peroneo superficial, ambos nervios sensitivos que ocasionan un déficit permanente al paciente.

1

Por otro lado para la artrodesis de tobillo, muchas veces considerado como la última alternativa quirúrgica, la cual consiste en fijar la articulación del tobillo en posición neutra de manera permanente para que el paciente pueda deambular. Como ventajas, el paciente podrá mantener una deambulación constante, sin embargo, la gran desventaja consta en el que el paciente no podrá presentar movilidad de dicha articulación de manera permanente, lo que ocasiona dificultad para realizar las actividades de la vida cotidiana del paciente.¹

Así mismo, las transferencias tendinosas constituyen otra alternativa para preservar algo de dorsiflexión, sin embargo en diversos estudios se demuestra que la dorsiflexión llega a ser un

tanto débil, al grado de no cumplir con las funciones básicas del pie, así como otra desventaja la deformidad en valgus de la articulación a largo plazo. ¹

Finalmente, las transferencias nerviosas, desde el punto de vista reconstructivo, consideramos a la luz de nuestros resultados que son la mejor alternativa quirúrgica, sobre todo si la lesión tiene menos de un año de evolución, esto debido a que se atrofia la placa neuromuscular y de ser realizado el procedimiento posterior a este lapso de tiempo no logrará una adecuada función.

De manera general la recuperación de este procedimiento se logra en un lapso aproximado de 7 meses, durante el cual es necesario llevar a cabo la rehabilitación necesaria. La dorsiflexión es superior en relación al resto de los procedimientos quirúrgicos llegando a ser de 4 o 4+/5M. Como secuelas se han reportado en un porcentaje entre 5-10% debilidad para la flexión de dedos del pie y en 10-15% disminución de la circunferencia de la pierna por leve atrofia del gastrocnemio. ¹

Actualmente, existe la tendencia de aceptar como las transferencias nerviosas como uno de los mejores tratamientos para reconstrucciones nerviosas tanto en extremidad inferior como en extremidad superior, debido a sus bajas tasas de complicaciones y buenos resultados postoperatorios. Es sumamente importante tomar en cuenta la gran infraestructura que se necesita para llevarla a cabo, así como un tratamiento multidisciplinario que incluye neurofisiólogos y rehabilitadores así como las características del tipo de lesión por ejemplo, el tiempo de evolución del accidente, el tipo de lesión, ya sea por traumatismo, herida cortante, proyectil de arma de fuego o iatrogénica, la edad del paciente, sus comorbilidades y el protocolo de rehabilitación posterior al procedimiento quirúrgico.²

Conclusiones y recomendaciones

Las transferencias nerviosas constituyen un manejo quirúrgico superior al resto de las otras técnicas mencionadas el cual conlleva múltiples ventajas, así como una recuperación más rápida tanto motora como sensitiva, un retorno a actividades de la vida diaria y una mejoría notable en relación con el resto de las otras técnicas quirúrgicas para la dorsiflexión. Dentro de las desventajas que presentan consta la infraestructura necesaria para realizar la cirugía, el entrenamiento del cirujano en microcirugía y el tiempo límite para realizarlas.

Existen diversos factores a tomar en cuenta como lo es el tipo de lesión, la altura del sitio de lesión, la edad del paciente, y las opciones reconstructivas con las que se cuentan para realizar la reconstrucción.

En todos los casos se recomienda establecer un adecuado protocolo de rehabilitación encaminado al tratamiento quirúrgico realizado para la reincorporación a las actividades de cada paciente.

Referencias bibliográficas

1. Rahul K. Nath, M.D. Successful Management of Foot Drop by Nerve Transfers to the Deep Peroneal Nerve. J Reconstr Microsurg 2008.
2. Giuffre M.D. Partial Nerve Transfer to the Tibialis Anterior Motor Branch to Treat Peroneal Nerve Injury After Knee Trauma. Clin Orthop Relat Res (2012).
3. Papazian M.D. Indicaciones médicas y quirúrgicas de los potenciales evocados. Medicina Buenos Aire v.67 2007
4. Thomas H. Tung, MD, Renata V. Weber MD, Susan E. Mackinnon, MD. Nerve transfers for the upper and lower extremities. El Sevier Inc. 2004.

Casos Presentados

632290	Pérez Villanueva Marco Antonio
762214	Zavaleta Cruz Miguel Angel
664009	Galindo Navarro Hector Samuel