

## Estudio de la lesión nerviosa periférica en pacientes atendidos por traumatismos

Marina Lizeth Castillo-Galván<sup>1</sup>, Fernando Maximiliano Martínez-Ruiz<sup>2</sup>, Óscar de la Garza-Castro<sup>1</sup>, Rodrigo Enrique Elizondo-Omaña<sup>1\*</sup> y Santos Guzmán-López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Anatomía Humana, Grupo de Investigación en Anatomía, Monterrey, N.L.; <sup>2</sup>Servicio de Cirugía Plástica, Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», Monterrey, N.L.

### Resumen

**Objetivo:** Determinar la prevalencia, localización, mecanismo y características de la lesión de nervio periférico (LNP) en pacientes con traumatismos. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo en expedientes clínicos con diagnóstico de LNP secundaria a un traumatismo en el periodo comprendido entre 2008 y 2012. La información recolectada fue: género, edad, ocupación, localización anatómica, nervio lesionado, mecanismo de lesión, grado de lesión, costos de intervención y tiempo de hospitalización. **Resultados:** La prevalencia de la LNP es del 1.12%. El 61% de las lesiones nerviosas periféricas se localizó en la extremidad superior, con mayor incidencia en el plexo braquial (35%) y nervio ulnar (18%); y el principal mecanismo de lesión fue un arma punzocortante (19%). **Discusión:** Las LNP se presentan comúnmente en personas en edad productiva, el 51% de las lesiones fueron tipo neurotmesis, el tiempo de hospitalización fue de  $2.51 \pm 1.29$  días y el costo promedio de \$ 12,474.00  $\pm$  5,595.69 (US\$ 1,007.54  $\pm$  452.21) para lesiones de un nervio.

**PALABRAS CLAVE:** Lesión nerviosa periférica. Traumatismo. Prevalencia. Lesión por arma punzocortante. Plexo braquial.

### Abstract

**Objective:** To determine the prevalence, location, mechanism, and characteristics of peripheral nerve injury (PNI) in trauma patients. **Material and methods:** A retrospective study of medical records with PNI diagnosis secondary to trauma in the period of 2008-2012. The following information was collected: gender, age, occupation, anatomic location, affected nerve, mechanism of injury, degree of injury, costs, and hospitalization time. **Results:** The prevalence of PNI is 1.12%. The location of the nerve injury was 61% upper limb, the highest incidence was presented to the brachial plexus (35%) and ulnar nerve (18%). The mechanism of the lesion was sharp injury (19%). **Discussion:** The PNI are commonly present in people of a productive age. Neurotmesis was the most frequent degree of lesion. The patients stayed at hospital  $2.51 \pm 1.29$  days and the average cost was 12,474.00 Mexican pesos  $\pm$  5,595.69 (US\$ 1,007.54  $\pm$  452.21) for one nerve injury. (Gac Med Mex. 2014;150:527-32)

**Corresponding author:** C. Rodrigo E. Elizondo Omaña, rod\_omana@yahoo.com

**KEY WORDS:** Peripheral nerve injury. Trauma. Weapon and sharps injury. Brachial plexus.

### Correspondencia:

\*Rodrigo Enrique Elizondo Omaña  
Departamento de Anatomía Humana  
Facultad de Medicina  
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)  
Av. Madero y Dr. Aguirre Pequeño, s/n  
Col. Mitras Centro, C.P. 64460, Monterrey, N.L.  
E-mail: rod\_omana@yahoo.com

Fecha de recepción en versión modificada: 15-02-2014

Fecha de aceptación: 20-02-2014

## Introducción

La lesión del nervio periférico secundaria a traumatismos tiene una prevalencia del 1.3-2.8%<sup>1,2</sup>. Estas lesiones ocurren usualmente en edad productiva, lo que produce pérdidas económicas relacionadas al tiempo de recuperación, incluso resultando en incapacidades permanentes. Estos pacientes sufren de debilidad muscular, pérdida del sentido táctil y aumento de la probabilidad de desarrollar úlceras neurotróficas<sup>3</sup>. Cuando el grado de LNP lo amerita, la reparación quirúrgica es la alternativa de tratamiento que produce un 80% de la recuperación funcional<sup>4</sup>. En EE.UU. se realizan 50.000 reparaciones de LNP anualmente, con un costo anual de US\$ 7 mil millones<sup>3</sup>.

La localización de la LNP clásicamente está relacionada con la ocupación y estilo de vida, mientras que el mecanismo se asocia a la situación social y bélica de cada país o región. El mecanismo, a su vez, se relaciona con el grado de lesión, que determina el tipo de tratamiento y, por tanto, el costo y tiempo de recuperación del paciente.

En EE.UU. y Canadá, la principal causa de LNP es por accidentes automovilísticos (26-46%)<sup>2,5,6</sup>; en cambio, en otros países las lesiones por arma blanca representan el principal mecanismo (61%)<sup>1</sup>. Actualmente, existe un incremento de la violencia dentro de la sociedad mexicana, hecho probablemente relacionado al crimen organizado<sup>7,8</sup>. Por esta razón, creemos que esta condición puede reflejarse en la prevalencia, localización y mecanismo de la LNP.

En la literatura consultada no se encontraron estudios de LNP secundaria a un traumatismo referente a la población del noreste de México. El objetivo de este trabajo fue determinar la prevalencia, localización, mecanismo y características de la LNP en pacientes con traumatismos.

## Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal en expedientes clínicos. Se incluyeron todos los casos con LNP ocasionada por traumatismos atendidos en el Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2008 y el 1 de junio de 2012. Para la búsqueda de expedientes se utilizaron los códigos S00-S99.9 y T00-T14.9 de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE). Se excluyeron los expedientes clínicos incompletos o pacientes con diagnóstico de LNP ocasionada por otra enfermedad. En cada expediente se obtuvieron los siguientes datos: género, edad, ocupación (de acuerdo al Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones 2011)<sup>9</sup>, localización anatómica, nervio lesionado (organizados en únicos y múltiples), mecanismo de lesión, grado de lesión (según la clasificación de Seddon)<sup>10</sup>, costos de intervención (tipo de cambio según la institución «Banco de México» del 17 de enero de 2014)<sup>11</sup> y tiempo de hospitalización, que fueron las variables a estudiar. Se elaboró una base de datos en el programa Microsoft Office Excel 2007 y las variables fueron procesadas mediante estadística descriptiva (porcentajes y frecuencias) y medidas de tendencia central (media y desviación estándar).

## Resultados

Durante los cinco años (2008-2012) se atendieron 11,998 pacientes por traumatismos, de los cuales 134 fueron diagnosticados con LNP, lo que representa una prevalencia del 1.12%. El 68% correspondió al género masculino y el 32% al femenino. En general, la edad promedio fue de 27 años ( $\pm$  18.5). Las características demográficas de la población de acuerdo a su grupo de edad se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1. Características demográficas de la población de acuerdo a su grupo de edad**

Parámetro	Pediátrico*	Adulto	Total
Número	42 (31.34%)	92 (68.66%)	134
Edad (media y DS)	7.08 $\pm$ 5.83	36.35 $\pm$ 14.63	27 $\pm$ 15
Femenino/Masculino	20/22	23/69	43/91

\*1-18 años.

**Tabla 2. Distribución de pacientes de acuerdo a su situación laboral y tipo de actividad**

Situación laboral	Tipo de actividad	n	%
Empleo formal: 42%	Actividades elementales y de soporte	17	14.2
	Trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas y forestales	11	9.24
	Profesionales y técnicos	6	5.04
	Comerciantes	6	5.04
	Trabajadores en servicios de vigilancia	6	5.04
	Chóferes y conductores de transporte	4	3.4
Otros: 58%	Menores de edad	23	19
	Sin ocupación	18	16
	Estudiantes	15	11.5
	Amas de casa	15	11.5

El 58% de los pacientes eran menores de edad (19%), sin ocupación (16%), estudiantes (11.5%) y amas de casa (11.5%), mientras que el 42% restante contaba con un empleo formal en el momento de su lesión. La distribución de pacientes de acuerdo a su situación laboral y tipo de actividad se muestra en la tabla 2.

La extremidad superior es la localización donde se reportó la mayor parte de las LNP (61%), seguida de la extremidad inferior (15%) y cara (14%). La distribución de la lesión acorde a la localización y nervios lesionados se muestra en la tabla 3. Las lesiones múltiples (dos nervios) se presentaron en 10 pacientes (6%), siete de ellos con lesión del nervio ulnar (cubital)

**Tabla 3. Distribución de la lesión acorde a la localización y nervios lesionados**

Localización	Nervio	n	Porcentaje	Porcentaje total
Extremidad superior	Plexo braquial	35	24%	61%
	Ulnar	18	13%	
	Mediano	15	10%	
	Radial	14	10%	
	Digital	5	3%	
	Axilar	1	1%	
Extremidad inferior	Plantar	7	5%	15%
	Ciático	6	4%	
	Tibial	3	2%	
	Safeno	2	1%	
	Peroné	1	1%	
	Femoral	1	1%	
	Sural	1	1%	
Cara	Facial	14	10%	14%
	Trigémino	5	3%	
	Oftálmico	1	1%	
Cuello	Raíz cervical	9	6%	6%
Tórax	Intercostal	6	4%	4%

Nota: incluye de manera individual las lesiones múltiples.

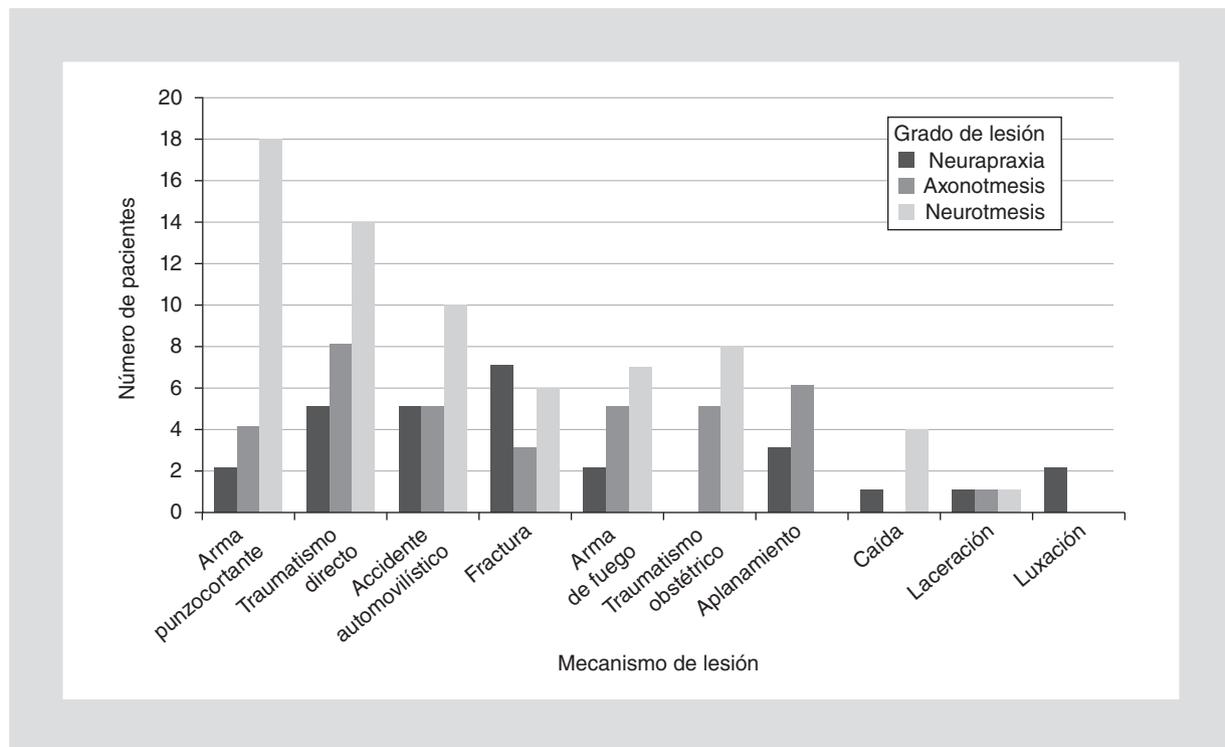


Figura 1. Distribución de pacientes de acuerdo al mecanismo y grado de lesión.

y mediano, y tres con lesiones en el nervio radial combinado con el nervio facial, ulnar y tibial, respectivamente.

Las lesiones por arma punzocortante (19%) representaron el mecanismo de LNP más frecuente. El accidente automovilístico ocupó el tercer lugar (16%), incluso después del traumatismo directo (17%). Las LNP por fractura (12%), arma de fuego (11%), traumatismo obstétrico (10%), aplastamiento (7%), caída (4%), laceración (2%) y luxación (2%) integran la totalidad de los mecanismos de lesión nerviosa periférica en este estudio.

Las neurotmesis constituyen el grado de LNP que ocurrió con mayor frecuencia (51%), seguidas de axonotmesis (29%) y neurapraxia (20%). Es importante señalar que las LNP por arma punzocortante principalmente produjeron neurotmesis (26.47%); las LNP por aplastamiento, axonotmesis (16%); y las fracturas, neurapraxias (22.22%). La distribución de pacientes de acuerdo al mecanismo y grado de lesión se muestra en la figura 1.

En promedio, el costo de la intervención de una sola LNP fue de \$ 12,474 ± 5,595 (US\$ 1,008.21 ± 452.21) y el tiempo de hospitalización fue de 2.5 ± 1.29 días.

Tabla 4. Tiempo de hospitalización en días (media ± DE) y costos de intervención (pesos mexicanos, media ± DE) de acuerdo a la localización de la LNP

Parámetro	Tiempo en días (media ± DE)	Costos mexicanos (media ± DE)
Extremidad superior	2.31 ± 0.99	\$ 13,325.96 ± 5,437.47
Extremidad inferior	2.73 ± 1.62	\$ 9,459.25 ± 4,477.19
Cara	2.83 ± 1.80	\$ 8,799.67 ± 6,841.06
Cuello	2.67 ± 1.63	\$ 10,603.00 ± 7,094.06
Tórax	4 ± 0	\$ 16,206.00 ± 10,897.93
Múltiples	2.29 ± 1.11	\$ 15,888.50 ± 994.39

**Tabla 5. Tiempo de hospitalización en días (media  $\pm$  DE) y costos de intervención (pesos mexicanos, media  $\pm$  DE) en relación al grado de LNP**

Grado de LNP	Tiempo en días (media $\pm$ DE)	Costos mexicanos (media $\pm$ DE)
Neurapraxia	3.14 $\pm$ 1.61	\$ 9,005 $\pm$ 898.47
Axonotmesis	2.44 $\pm$ 1.42	\$ 11,864 $\pm$ 7,034.44
Neurotmesis	2.37 $\pm$ 1.07	\$ 13,536 $\pm$ 4,417.04

La tabla 4 muestra el tiempo de hospitalización en días (media  $\pm$  DE) y los costos de intervención en pesos mexicanos (media  $\pm$  DE) de acuerdo a la localización de la LNP, mientras que la tabla 5 muestra el tiempo de hospitalización en días (media  $\pm$  DE) y los costos de intervención en pesos mexicanos (media  $\pm$  DE) en relación al grado de LNP.

## Discusión

La prevalencia de LNP reportada varía según el país donde se realice el estudio, número de centros hospitalarios incluidos, años y rango; además del contexto social en que vive la región<sup>12,13</sup>. Mientras que algunos estudios reportan una prevalencia entre el 1.3<sup>1</sup> y 2.8%<sup>2</sup>, el presente encuentra una prevalencia del 1.12%. Esta diferencia podría explicarse tal vez debido a un subregistro relacionado a probables errores en la captura, así como la posible falta de capacitación del personal sobre el llenado de los códigos CIE. La tabla 6 muestra las diferencias en la prevalencia de LNP.

La edad influye en la recuperación después de una LNP<sup>14</sup>. En la mayoría de los estudios, la edad promedio se localiza en la cuarta década de la vida y

predomina el género masculino, como se muestra en los estudios de Noble (34.6 años, 83% masculino)<sup>2</sup> y Eser (31.8 años, 79% masculino)<sup>15</sup>. En este último, la edad promedio en adultos es de 36.35 años y en pacientes pediátricos de 7.08 años. En adultos, el género masculino fue el más afectado (3:1), mientras que en niños no existe un predominio en la distribución por género. Esto sugiere que los roles de género, estilo de vida y ocupación influyen en cómo se presentan las LNP en los adultos.

La lesión de nervio periférico está relacionada con la ocupación y el estilo de vida. En este estudio las ocupaciones más vulnerables a sufrir una LNP corresponden a personas que trabajan en actividades elementales y de soporte y trabajadores en actividades agrícolas, ganaderas y forestales. De acuerdo al estilo de vida, predominan los menores de edad y las personas sin ocupación. Probablemente, esto se debe a las actividades de riesgo realizadas en estas ocupaciones. En los menores de edad y personas sin ocupación es probable que estén relacionados de algún modo con la violencia.

La extremidad superior es la localización donde se reportan la mayor parte de las LNP<sup>1,2,5,15,16</sup>. En el estudio de Noble (1998), el nervio radial fue el de mayor prevalencia. En este estudio la mayoría de las lesiones se localiza en la extremidad superior, afectando al plexo braquial y el nervio ulnar principalmente.

La lesión de nervio periférico incluye lesiones por penetración, compresión, tracción, isquemia y otros menos comunes, como térmicos, eléctricos, *shock*, radiación, percusión y vibración<sup>12</sup>. Los accidentes automovilísticos poseen la primera posición en los trabajos realizados en Toronto, Canadá (52%)<sup>2</sup>; San Pablo, Brasil (43%)<sup>5</sup>, y Ankara, Turquía (26.9%)<sup>15</sup>. En otros países, la lesión por arma punzocortante es la principal causa de LNP (61%)<sup>1</sup>. En este estudio el principal mecanismo de lesión es por arma punzocortante

**Tabla 6. Diferencias en la prevalencia de LNP**

Referencia	Lugar del estudio	Número de centros	Rango	Número de pacientes con traumatismos	Número de pacientes con LNP	Prevalencia
Noble, et al. (1998)	Ontario, Canadá	1	10 años (1986-1996)	5,777	162	2.8%
Saadat, et al. (2011)	Tehran, Irán	8	4 años (1999-2004)	16,753	219	1.3%
Nuestro estudio	Monterrey, México	1	5 años (2008-2012)	11,998	134	1.2%

(19%), y los accidentes automovilísticos ocasionan un 16%. El 47% de los mecanismos de lesión (arma punzocortante, traumatismo directo y arma de fuego) están relacionados con la violencia, lo cual tal vez está relacionado al incremento de la violencia en la sociedad mexicana<sup>7,8</sup>.

Los grados de lesión neurapraxia y axonotmesis poseen potencial para recuperarse y la mayor parte no requiere intervención quirúrgica; en cambio, la neurotmesis necesita de intervención quirúrgica para su recuperación<sup>10,12,17</sup>. El grado de lesión axonotmesis (53-45%) predomina en los trabajos de Noble (1998)<sup>22</sup> y Kouyoumdjian (2006)<sup>5</sup>, respectivamente. En nuestro estudio, el 51% de las lesiones son neurotmesis y el 29%, axonotmesis. El grado de lesión nerviosa se relaciona con el mecanismo de lesión; probablemente, la mayor incidencia de neurotmesis se debe a que los principales mecanismos de lesión fueron por arma punzocortante y traumatismo directo.

La lesión de nervio periférico conlleva pérdidas económicas por el tiempo de recuperación y posible incapacidad funcional. En el trabajo realizado por Saadat (2011)<sup>1</sup>, el tiempo promedio de hospitalización es de  $6.0 \pm 2.02$  días. En cambio, el tiempo de hospitalización de este estudio fue de  $2.51 \pm 1.29$  días, tal vez debido a que el principal grado de lesión de este estudio fue neurotmesis, la que requiere una pronta reparación quirúrgica.

El costo de LNP varía según la ubicación y el grado de lesión. Una lesión en tórax es más costosa al compararla con una LNP en la extremidad inferior; el costo de una lesión grado neurotmesis es mayor que una lesión neurapraxia, lo cual probablemente se debe al manejo e intervención de la LNP.

En conclusión, la LNP tiene una prevalencia de 1.12%, y se relaciona con trabajadores en actividades elementales y de soporte, menores de edad y personas sin ocupación. La extremidad superior representa la localización con mayor frecuencia de LNP, siendo las lesiones de plexo braquial y nervio ulnar las más comunes. La violencia es la principal causa asociada a la lesión del nervio periférico en este estudio. La lesión por arma punzocortante produjo principalmente un grado de lesión neurotmesis, mientras que los traumatismos directos se relacionan con axonotmesis y las fracturas con neurapraxias. Es importante realizar un

estudio que evalúe los costos secundarios a la discapacidad, pérdida funcional y otras secuelas con el fin de conocer el impacto económico real en la vida del paciente.

## Agradecimientos

Los autores agradecemos el soporte y ayuda técnica recibida de Ángel Enrique Alcorta Garza, jefe del Departamento de Estadística y Archivo Clínico del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», Universidad Autónoma de Nuevo León. Profesor de Bioestadística del Departamento de Química Analítica de la Facultad de Medicina. Y a Ulises M. Rincón Herrera su revisión y comentarios de ayuda en este manuscrito.

## Bibliografía

1. Saadat S, Eslami V, Rahimi-Movaghar V. The incidence of peripheral nerve injury in trauma patients in Iran. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2011;17(6):539-44.
2. Noble J, Munro CA, Prasad VS. Analysis of upper and lower extremity peripheral nerve injuries in a population of patients with multiple injuries. *J Trauma.* 1998;45(1):116-22.
3. Liao IC, Wan H, Qi S, et al. Preclinical evaluations of acellular biological conduits for peripheral nerve regeneration. *J Tissue Eng.* 2013;4:1-10.
4. Spencer J. Surgical advances improve prognosis for patients with certain nerve injuries. [serie en internet]. Consultado el 25 de diciembre de 2011. Disponible en: <http://wuphysicians.wustl.edu/newsarchive.aspx?navID=&category=&ID=504&deptID=&divisionID>.
5. Kouyoumdjian JA. Peripheral nerve injuries: a retrospective survey of 456 cases. *Muscle Nerve.* 2006;34(6):785-8.
6. Taylor CA, Braza D, Rice JB, Dillingham T. The incidence of peripheral nerve injury in extremity trauma. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008;87(5):381-5.
7. Durin S. Los que la guerra desplazó: familias del noreste de México en el exilio. *Desacatos.* 2012;(38):29-42.
8. Pereyra G. México: violencia criminal y "guerra contra el narcotráfico". *Rev Mex Sociol.* 2012;74:429-60.
9. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI (México). Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones 2011. SINCO. Disponible en: [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/clasificadores/SINCO\\_2011.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/metodologias/clasificadores/SINCO_2011.pdf).
10. Myckatyn TM, Mackinnon SE. Microsurgical repair of peripheral nerve and nerve grafts. En: Grabb and Smith's Plastic Surgery. 6.a ed. Lippincott: Williams & Wilkins; 2007. p. 73-83.
11. Banco de México. Disponible en: <http://www.banxico.org.mx/portal-mercado-cambiaro/index.html>.
12. Campbell WW. Evaluation and management of peripheral nerve injury. *Clin Neurophysiol.* 2008;119(9):1951-65.
13. Gaudet-D A, Popovich-G P, Ramer-S M. Wallerian degeneration: Gaining perspective on inflammatory events after peripheral nerve injury. *J Neuroinflammation.* 2011;8:1-13.
14. Verdú E, Ceballos D, Vilches JJ, Navarro X. Influence of aging on peripheral nerve function and regeneration. *J Peripher Nerv Syst.* 2000;5(4):191-208.
15. Eser F, Aktekin LA, Bodur H, Atan C. Etiological factors of traumatic peripheral nerve injuries. *Neurol India.* 2009;57(4):434-7.
16. Uzun N, Tanriverdi T, Savrun FK, et al. Traumatic peripheral nerve injuries: demographic and electrophysiologic findings of 802 patients from a developing country. *J Clin Neuromuscul Dis.* 2006;7(3):97-103.
17. Mark G, Burnett MD, Eric L, Zager MD. Pathophysiology of peripheral nerve injury: a brief review. *Neurosurg Focus.* 2004;16:1-7.