



ORIGINAL

Efectos del láser de baja potencia en el tratamiento de la parálisis facial periférica aguda

S.I. Macías-Hernández^{a,*}, A. Lomelí-Rivas^b, T. Baños^c, J. Flores^d, M. Sánchez^d
y A. Miranda-Duarte^e

^a División de Rehabilitación Ortopédica, Instituto Nacional de Rehabilitación, México, D.F

^b Subdirección Médica, Instituto Nacional de Rehabilitación, México, D.F

^c División de Rehabilitación Neurológica, Instituto Nacional de Rehabilitación, México, D.F

^d División de Terapia Física, Instituto Nacional de Rehabilitación, México, D.F

^e División de Investigación, Instituto Nacional de Rehabilitación, México, D.F

Recibido el 22 de marzo de 2012; aceptado el 30 de mayo de 2012

Disponible en Internet el 19 de julio de 2012

PALABRAS CLAVE

Parálisis facial;
Parálisis de Bell;
Láser de baja
potencia;
Rehabilitación;
Tratamiento;
Fisioterapia

Resumen

Introducción: La parálisis facial periférica es una afección altamente incidente, que puede generar complicaciones discapacitantes. No existe un tratamiento único para la misma. El láser infrarrojo es efectivo en la recuperación de la estructura y función de los nervios periféricos, aunque hay pocos estudios que exploren su utilidad clínica en la parálisis facial periférica.

Material y métodos: Se realizó un ensayo clínico aleatorizado doble ciego controlado. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de parálisis facial periférica idiopática de menos de 7 días de evolución, sin tratamiento previo. Fueron distribuidos aleatoriamente en 2 grupos, uno con tratamiento rehabilitador convencional más placebo y otro con láser de GaAsAl de λ 830 nm a dosis de 20 J/cm² en la emergencia del nervio facial. Se evaluó de forma ciega la fuerza muscular, la presencia de disacusia, disgeusia y epífora a los 0, 15, 30 y 60 días. **Resultados:** Se incluyeron 21 pacientes, 10 en el grupo control y 11 en el experimental. Ambos grupos tuvieron mejoría significativa en la fuerza muscular antes y después ($p < 0,001$). Al compararlos entre ellos, el grupo de láser alcanzó una recuperación del 94,84% y el grupo control del 87,83% ($p = 0,24$), en cuanto a la disgeusia, disacusia y epífora ambos grupos mostraron mejoría del 100%.

Conclusión: El láser de baja potencia resultó exento de riesgo y con un efecto clínico moderado respecto a la recuperación de la fuerza muscular, no así respecto a la epífora, disgeusia y disacusia.

© 2012 Elsevier España, S.L. y SERMEF. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: drisraelmacias@gmail.com (S.I. Macías-Hernández).

KEYWORDS

Facial paralysis;
Bell's Palsy;
Low-power laser
therapy;
Rehabilitation;
Physiotherapy

Effects of low power laser in the treatment of acute peripheral facial paralysis**Abstract**

Introduction: Peripheral facial paralysis is a very pathological condition that may generate disabling complications. There is no unique treatment for it. Infrared low power laser is effective in recovering the structure and function of peripheral nerves, although few studies have been conducted on its clinical use in peripheral facial paralysis.

Material and methods: We performed a randomized double-blind controlled trial. Inclusion criteria were patients older than 18 years with a diagnosis of idiopathic peripheral facial paralysis of less than 7 days duration, with no previous treatment. The patients were randomized into two groups, one with conventional rehabilitation treatment plus placebo and another with GaAlAs of λ 830 nm laser at doses of 20 joules/cm² in the emergence of the facial nerve. Muscle strength, dysacusia, dysgeusia and epiphora were evaluated in a blinded way at 0, 15, 30 and 60 days.

Results: Twenty-one patients were included, 10 in the control group and 11 in the experimental one. Both groups showed significant improvement in muscle strength before and after treatment ($P < .001$). When a comparison was made between the groups, the laser group achieved recovery of 94.84% vs 87.83% in the control group ($P = .24$). Regarding dysgeusia, dysacusia and epiphora, both groups showed 100% improvement.

Conclusion: Low-power laser was safe and had a moderate clinical effect on the recovery of muscle strength, but not for the epiphora, dysgeusia and dysacusia.

© 2012 Elsevier España, S.L. and SERMEF. All rights reserved.

Introducción

La parálisis facial periférica idiopática es un síndrome agudo caracterizado por paresia o plejía de la musculatura de una hemifacia, acompañado frecuentemente por epífora, disgeusia y disacusia¹. Su incidencia es de 20-35 por 100.000 habitantes por año².

No hay diferencia en la presentación por el sexo y, el intervalo de edad de mayor incidencia es de los 40-49 años³. La tasa de recuperación completa es del 70-75%, aunque el 12% de los pacientes puede continuar con debilidad residual leve, el 13% moderada y el 4% severa⁴. Como complicaciones tardías se pueden presentar contracturas en el 17% de los pacientes y sincinesias o blefaroespasmos en el 16%⁵.

Su etiología por definición es desconocida, aunque se relaciona con un proceso inflamatorio agudo del nervio facial ocasionado por infecciones virales, particularmente de la familia herpes^{6,7} y en otros casos se atribuye a lesiones por compresión o microtrauma⁸.

El tratamiento general de la parálisis facial periférica idiopática incluye medicamentos antiinflamatorios esteroides, antivirales y complejos multivitamínicos. Aunque no hay evidencia clara sobre la utilidad de estos⁹.

El tratamiento de rehabilitación a través de medios físicos y ejercicio terapéutico es el más inocuo e incluye termoterapia superficial, técnicas de ejercicios de mímica facial frente al espejo (ejercicios logocinéticos), masajes y estiramientos, uso de electroterapia, reeducación muscular supervisada y ayudas técnicas como férulas para la comisura labial^{10,11}. Existe pobre evidencia de la utilidad de este tratamiento, sobre todo en el manejo agudo, aunque se sabe que previenen potenciales secuelas discapacitantes como contracturas, sincinesias y debilidad muscular residual¹².

El láser es un haz estrecho de luz proveniente de una radiación electromagnética¹³. Los láseres de baja potencia

tienen efectos primarios a nivel celular: modulan la fosforilación oxidativa y estimulan la producción de ADP en la mitocondria, incrementan la síntesis proteica a través de la activación selectiva de genes relacionados con la proliferación celular y la mitosis; aumentan la síntesis de factores de transcripción a nivel nuclear que disminuyen la apoptosis y la liberación de especies reactivas de oxígeno; dichos efectos han sido reportados *in vitro* sobre fibroblastos, osteoblastos, endotelio y neuronas¹⁴⁻¹⁷. Específicamente en estudios *in vivo* de nervios periféricos se conocen efectos antiinflamatorios y de reparación nerviosa¹⁸, incremento y aceleración del crecimiento axonal, mielinización y regeneración posterior a la lesión, mantenimiento de la actividad funcional del nervio, disminución de la formación de tejido cicatrizal e inhibición de la degeneración de las motoneuronas en el sitio correspondiente en la médula espinal¹⁹.

En humanos se ha reportado un incremento en la velocidad de neuroconducción y disminución de la latencia sensorial con el uso de láseres de baja potencia²⁰⁻²².

El presente estudio tuvo como objetivo demostrar la utilidad del láser como tratamiento adyuvante al convencional en la recuperación nerviosa e indirectamente la función muscular en pacientes con parálisis facial periférica aguda.

Material y métodos

Se realizó un ensayo clínico controlado. Se incluyeron pacientes provenientes de la consulta externa de ambos sexos, mayores de 18 años, que cumplieran con criterios clínicos de parálisis facial periférica aguda idiopática no recurrente: paresia o plejía de todos los grupos musculares de un lado de la cara con o sin pérdida el gusto en los 2 tercios anteriores de la lengua o alteración de la secreción de las glándulas lagrimales o salivales, de inicio súbito,

con ausencia de signos de daño al sistema nervioso central⁸, de menos de 7 días de evolución, que no hubiesen iniciado tratamiento alguno. Se excluyeron los pacientes con diabetes mellitus, polineuropatías, parálisis facial de origen central o bilateral. Los pacientes acudieron por primera ocasión al hospital y fueron evaluados inicialmente; al cumplir con los criterios de inclusión fueron invitados a participar en el estudio, firmaron una carta de consentimiento informado en donde se incluyó la información del estudio, se explicó que dejarían de recibir el tratamiento farmacológico convencional (no hay evidencia de su utilidad) y que serían asignados a 2 grupos de tratamiento de rehabilitación, se explicaron los posibles riesgos y complicaciones (no mejoría, persistencia de la debilidad, espasmos o sincinesias). Los pacientes que aceptaron participar fueron asignados de forma aleatoria a uno de los 2 grupos a tratar, con una tabla de números aleatorios, mediante una aleatorización simple.

Se les realizó exploración física e historia clínica completa por 2 médicos rehabilitadores de forma independiente con un intervalo de un día entre una evaluación y otra. El estudio fue cegado para los evaluadores (médicos rehabilitadores) y los pacientes. El grupo de tratamiento fue asignado por 2 fisioterapeutas quienes se encargaron de aplicarlo.

El tratamiento control incluyó la aplicación de calor superficial administrado a través de una compresa húmedo-caliente en la hemicara afectada durante 15 min, masoterapia facial, estiramientos y reeducación muscular frente al espejo. Este tratamiento fue aplicado a ambos grupos del estudio diariamente dentro del hospital. A los pacientes del grupo control se les administró un placebo mediante la simulación de la aplicación del láser bloqueando el paso del rayo con un pequeño dispositivo aislante en la emergencia del nervio facial afectado.

El tratamiento experimental se aplicó con un láser de GaAsAl de longitud de onda (λ) 830 nm con 30 mW de potencia de salida, con luz guía de láser de GaAsAl de 1 mW de potencia de salida con λ de 630 nm. Se aplicó en dosis de 20 J/cm² en la emergencia del nervio facial en forma perpendicular con técnica puntual.

Ambos grupos recibieron una sesión de terapia al día durante 15 días. A todos los pacientes se les instruyó para que continuaran con la termoterapia y los ejercicios faciales en casa 2 veces al día por 30 días más.

Se realizó una evaluación basal, otra a los 15 días, una más los 30 días y por último a los 60 días. Se valoró la fuerza muscular mediante la escala de Lovett²³ la cual se gradúa del 0-5, aunque para los propósitos del estudio la fuerza se evaluó del 0-3 ya que no se aplicó resistencia a la musculatura facial. Se evaluó la fuerza de 18 músculos faciales (tabla 1) reportándose en términos puntuación total y porcentaje de fuerza residual; debido a que la escala tiene cierto grado de subjetividad se decidió medir la concordancia inter e intra-observador para la fuerza muscular. Se registró la presencia, epifora, disacusia y disgeusia, la capacidad para oclusión palpebral y el porcentaje de mejoría percibido por el paciente.

Se calculó el tamaño de muestra esperando encontrar una diferencias del 20% entre ambos grupos en cuanto a la recuperación muscular, con la fórmula para calcular la diferencia de medias, con probabilidad de error alfa de 0,05

Tabla 1 Músculos evaluados durante la exploración física

<i>Occipito-frontalis</i>
<i>Orbicularis oculi</i>
<i>Levator palpebrae superioris</i>
<i>Corrugator supercilii</i>
<i>Procerus</i>
<i>Nasalis</i>
<i>Depressor septi</i>
<i>Orbicularis oris</i>
<i>Levator labii superioris</i>
<i>Levator anguli oris</i>
<i>Zygomaticus major</i>
<i>Zygomaticus minor</i>
<i>Risorius</i>
<i>Depressor labii inferioris</i>
<i>Depressor anguli oris</i>
<i>Buccinator</i>
<i>Mentalis</i>
<i>Platysma</i>

y 1- beta de 0,80, el tamaño de muestra calculado fue de 8 pacientes por grupo.

Para el análisis estadístico se realizó estadística descriptiva para resumir los datos. Para la comparación de las variables cualitativas se realizó la prueba de Chi-cuadrado. Para observar las diferencias en la fuerza muscular entre los grupos se realizó la prueba de la *t* de Student para muestras independientes y, para observar diferencias a través del tiempo se realizó un modelo lineal general. El nivel de significancia estadística considerado fue menor de 0,05. Se utilizó el programa estadístico SPSS® V17 (SPSS Inc, Chicago, IL, EE.UU.).

Todos los procedimientos se llevaron a cabo siguiendo los lineamientos éticos institucionales, los de la Declaración de Helsinki y del Reglamento de Investigación en Salud de la Ley General de Salud en México²⁴.

Resultados

Se reclutaron 78 pacientes. Se excluyeron 32 pacientes por haber iniciado tratamiento farmacológico, 20 por haber presentado diabetes mellitus, 3 por presentar parálisis facial periférica secundaria y uno bilateral. Por lo que se incluyeron inicialmente 22 pacientes. Durante el estudio se eliminó un paciente debido a que concluyó un diagnóstico de parálisis por tumor de fosa posterior.

Se incluyeron 21 pacientes, 11 en el grupo experimental y 10 en el control, las características demográficas de los pacientes se muestran en la tabla 2, no se encontraron diferencias en la distribución por sexo, edad, el tiempo de evolución de la parálisis o lateralidad.

Las medianas de las edades fueron de 38 y 48 años para el láser y el control respectivamente. En cuanto a la distribución por sexo se observa una ligera predominancia del sexo femenino. La lateralidad izquierda fue la que predominó en ambos grupos de tratamiento.

Tabla 2 Características demográficas de los pacientes

	Láser n = 11	Control n = 10	Valor de p
Sexo			
Varón (n, %)	4 (36)	5 (50)	0,398
Mujer (n, %)	7 (64)	5 (50)	
Edad (mediana \pm rangos)	38 (20-65)	48 (18-69)	0,230
Tiempo de evolución, días (media \pm DE)	3,9 \pm 1,9	3,4 \pm 2,8	0,380
Lateralidad			
Derecha (n, %)	2 (22)	3 (30)	0,280
Izquierda (n, %)	9 (78)	7 (70)	

DE: desviación estándar.

Fuerza muscular

Para evaluar la validez de las mediciones se calcularon los coeficientes de correlación intra-clase para la concordancia inter e intra-observador. Para las correlaciones intra-observador se tomaron en cuenta los promedios de las evaluaciones realizadas por el mismo evaluador el día de la evaluación y 24 h posteriores, para la correlación inter-observador se tomaron los promedios de las evaluaciones de cada observador el primer día de la evaluación (tabla 3), se observaron adecuadas correlaciones en las mediciones, todas fueron estadísticamente significativas.

Los resultados de las evaluaciones de la fuerza muscular se muestran en la tabla 4. Las medias de las puntuaciones para la fuerza muscular reportadas son el resultado de ambos evaluadores. En la comparación independiente entre los grupos no se observaron diferencias estadísticamente significativas, sin embargo, se observa que los valores de significancia mantienen una tendencia decreciente.

Para la comparación intra-grupos se realizó un modelo general lineal, se observó que durante el tratamiento para el grupo de láser, la fuerza residual varió de 23,24 a 94,84% y, para el grupo control varió de 22,96 a 87,83%. Encontrándose una diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos de tratamiento ($p < 0,001$).

En cuanto a la presencia de epifora, inicialmente el 100% de los pacientes del grupo del láser y el 80% del grupo control la presentó ($p = 0,19$), a los 15 días el 10% del grupo láser y, el 36,4% del control ($p = 0,57$) continuaban con el signo, pero en la evaluación a los 30 días ningún paciente la presentó.

Respecto a la disgeusia, tanto en la evaluación inicial como en la final ambos grupos se comportaron de forma similar, inicialmente el 63,6 y el 80% de los pacientes en los grupos de láser y control presentaron algún grado de disgeusia ($p = 0,84$) y, en la evaluación a los 30 días no la presentó ninguno.

La incapacidad para realizar una oclusión palpebral completa fue medida en milímetros, se observó que en promedio al inicio del tratamiento dicha incapacidad fue de 3,64 vs 3,3 mm para los grupos de láser y control ($p = 0,64$), en la evaluación a los 15 días fue de 0,55 vs 0,4 mm ($p = 0,52$), a los 30 días los pacientes de ambos grupos lograron una oclusión palpebral completa. La disacusia se presentó en un paciente de cada grupo, la cual se resolvió en ambos casos en la evaluación a los 15 días.

La percepción de la mejoría evaluada mediante una escala visual análoga. En la evaluación a los 15 días la mejoría fue del 84,55% para el grupo de láser y del 80% para el grupo control. Dicha percepción se modificó para la evaluación final a 98,72 y 91,41% para los grupos de láser y control respectivamente, en este caso alcanzando diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,05$). Los resultados detallados se muestran en la tabla 5.

Dos pacientes del grupo control presentaron persistencia de la debilidad muscular mayor del 30% en la evaluación a 60 días, dicho fenómeno no se presentó en ningún paciente del grupo experimental.

No se observaron efectos adversos durante o posterior a la administración del láser.

Tabla 3 Coeficientes de correlación intraclase obtenidos por los evaluadores respecto a la fuerza muscular

Intra-observador	Basal	15 días	30 días	60 días	Inter-observador	Basal	15 días	30 días	60 días
Obs 1	0,75*	0,56*	0,75*	0,78*		0,66*	0,48*	0,76*	0,78*
Obs 2	0,68*	0,65*	0,68*	0,72*					

* $p < 0,05$.

Tabla 4 Resultados de la fuerza muscular en la comparación independiente de ambos grupos y en la comparación intragrupos

	Láser	%	Control	%	Valor de p ^a
Fuerza muscular basal (puntuación media \pm DE)	12,55 \pm 7,46	23,24	12,40 \pm 7,02	22,96	0,64
Fuerza muscular 15 días (puntuación media \pm DE)	37,36 \pm 11,17	69,18	34,70 \pm 4,69	64,25	0,42
Fuerza muscular 30 días (puntuación media \pm DE)	48,27 \pm 5,79	89,38	44,70 \pm 6,17	82,77	0,32
Fuerza muscular 60 días (puntuación media \pm DE)	49,32 \pm 4,65	94,84	45,41 \pm 6,17	87,83	0,24
p ^b	< 0,001		< 0,001		

DE: desviación estándar.

^a Comparación independiente entre grupos.^b Comparación intra-grupos.**Tabla 5** Resultados de la percepción de la mejoría por parte del paciente

	Láser	Control	Valor de p
Percepción de la mejoría 15 días (%)	84,55	80	0,35
Percepción de la mejoría 30 días (%)	95,91	88	0,09
Percepción de la mejoría 60 días (%)	98,72	91,41	0,05*

Discusión

La parálisis facial periférica aguda es una entidad desafiante desde el punto de vista terapéutico. Hasta ahora no existen evidencias contundentes sobre la utilidad de los tratamientos estándares utilizados en rehabilitación. Debido a que es una afección cuya historia natural tiende a la resolución espontánea, resulta difícil dimensionar adecuadamente el beneficio de un tratamiento individual. En trabajos publicados previamente se muestran resultados con diferencias muy importantes a favor del láser respecto a la recuperación de la fuerza muscular, así por ejemplo Hou et al.²² publicaron diferencias tan altas como un 82% para pacientes tratados con láser y un 45% para los que no lo recibieron, lo cual no concuerda con la historia natural de la parálisis facial periférica, Rivera-Ibarra et al.²⁵ publicaron una tasa de recuperación del 100% para los pacientes tratados con láser y del 30% para los controles en pacientes con parálisis crónica.

El efecto sobre la fuerza muscular observado a favor del láser en el presente estudio fue modesto (7%) y sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos a diferencia de los estudios previamente mencionados^{22,25}.

Es importante observar que la tasa de recuperación en nuestro estudio en ambos grupos de pacientes fue superior a la que corresponde a la historia natural de la enfermedad, lo que muestra un efecto positivo del tratamiento convencional de rehabilitación, que aunado al láser se vio potencializado. Enfatizando que los pacientes incluidos en este estudio no recibieron tratamiento farmacológico alguno.

Se observa una diferencia significativa respecto a la percepción de la mejoría por parte de los pacientes, no así respecto a la epifora, disgeusia, disacusia u oclusión palpebral, ya que ambos grupos obtuvieron excelentes resultados en estos aspectos.

El láser de baja potencia resultó seguro y con un efecto clínico moderado respecto a la recuperación de la fuerza muscular en los pacientes con parálisis facial periférica

aguda idiopática. Es posible que al combinarlo con otros tratamientos farmacológicos y no farmacológicos se potencie su utilidad y se logren tasas de recuperación cercanas al 100%, lo cual tendría que ser demostrado en estudios posteriores. Consideramos que debido a la seguridad del tratamiento, se justifica su uso como coadyuvante al estándar.

Es necesario realizar un seguimiento a largo plazo para observar si hay algún efecto sobre las complicaciones tardías como persistencia de la debilidad, sincinesias o contracturas, así como incrementar el tamaño de la muestra con el propósito de obtener una mejor distribución de los datos.

Es importante mencionar también que no existe una dosificación estándar para el láser, ni una técnica de aplicación única, por lo que los resultados pudieran variar al utilizar dosis diferentes a la que se usó en el presente trabajo o técnicas de aplicación distintas. Otro punto importante a tener en cuenta es el tipo de láser y la longitud de onda del mismo, ya que los resultados pueden modificarse debido a estas variaciones.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Holland J, Bernstein J. Bell palsy. *Am Fam Physician*. 2011;84:947-8.
- Yetter MF, Ogren FE, Moore OF, Yonkers AJ. Bell's palsy: a facial nerve paralysis diagnosis of exclusion. *Uebr Med*. 1990;75:109-16.
- Katusic SK, Beard CM, Wiederholt WC, Bergstralh EJ, Kurland LT. Incidence, clinical features, and prognosis in Bell's palsy. *Ann Neurol*. 1986;20:622-7.
- Peitersen E. Bell's palsy: the spontaneous course of 2,500 peripheral facial nerve palsies of different etiologies. *Acta Otolaryngol Suppl*. 2002;549:4-30.
- Fernández M. Tratamiento de la parálisis facial idiopática aguda (parálisis de Bell). *Rev Neurol*. 1992;105:189-91.
- Murakami S, Mizobuchi M, Nakashiro Y, Doi T, Hato N, Yanagihara N. Bell palsy and herpes simplex virus: identification of viral DNA in endoneurial fluid and muscle. *Ann Intern Med*. 1996;124:27-30.
- Furuta Y, Ohtani F, Kawabata H, Fukuda S, Bergström T. High prevalence of varicella-zoster virus reactivation in herpes simplex virus-seronegative patients with acute peripheral facial palsy. *Clin Infect Dis*. 2000;30:529-33.
- Gilden DH. Clinical practice. Bell's Palsy. *N Engl J Med*. 2004;351:1323-31.
- Salinas RA, Álvarez G, Daly F, Ferreira J. Corticosteroids for Bell's palsy (idiopathic facial paralysis). *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;3:CD001942.
- Pérez Chávez E, Gómez Martínez J, Guzmán González JM, Escobar Rodríguez D, López Roldán VM, Montes de Oca RD, et al. Guía clínica para la rehabilitación del paciente con parálisis facial periférica. *Rev Med IMSS*. 2004;42:425-36.
- Teixeira LJ, Soares BG, Vieira VP, Prado GF. Physical therapy for Bell's palsy (idiopathic facial paralysis). *Cochrane Database Syst Rev*. 2008;16:CD006283.
- Teixeira LJ, Valbuza JS, Prado GF. Physical therapy for Bell's palsy (idiopathic facial paralysis). *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;12:CD006283.
- Hernández-Díaz A. El láser terapéutico en la práctica médica actual. La Habana: Ed. Científico-Técnica; 2007.
- Anders JJ, Geuna S, Rochkind S. Phototherapy promotes regeneration and functional recovery of injured peripheral nerve. *Neurol Res*. 2004;26:233-9.
- Bae CS, Lim SC, Kim KY, Song CH, Pak S, Kim SG, et al. Effect of Ga-as laser on the regeneration of injured sciatic nerves in the rat. *In Vivo*. 2004;18:489-95.
- Chen YS, Hsu SF, Chiu CW, Lin JG, Che CT, Yao CH. Effect of low-power pulsed laser on peripheral nerve regeneration in rats. *Microsurgery*. 2005;25:83-9.
- Freitas AC, Pinheiro A, Miranda Thiers FA, Vieira AL. Assessment of anti-inflammatory effects of 830 nm laser light using C-reactive protein levels. *Braz Dent J*. 2001;12:187-90.
- Rochkind S, Drory V, Alon M, Nissan M, Ouaknine GE. Laser phototherapy (780nm), a new modality in treatment of long-term incomplete peripheral nerve injury: a randomized double-blind placebo-controlled study. *Photomed Laser Surg*. 2007;25:436-42.
- Rochkind S. Phototherapy in peripheral nerve regeneration: from basic science to clinical study. *Neurosurg Focus*. 2009;26:E8.
- Vinck E, Coorevits P, Cagnie B, de Muynck M, Vanderstraeten G, Cambier D. Evidence of changes in sural nerve conduction mediated by light emitting diode irradiation. *Lasers Med Sci*. 2005;20:35-40.
- Lik Sprava. Infrared laser puncture in the treatment of facial neuritis. *Laser*. 1997;5:1725-8.
- Hou YL, Li ZC, Ouyang Q, Li X, Li H, Zhao M. Observation on therapeutic effect of acupuncture combined with He-Ne laser radiation on facial paralysis. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2008;284:265-6.
- Daniels L, Worthingham C. Muscle testing: technique of manual examination. 5th ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 1986.
- Ley General de Salud. Secretaría de Salud México. [consultado 10/8/2010]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/index-t5.htm>
- Rivera-Ibarra DB, García-Soto AM. Efectividad el rayo láser en el manejo de la parálisis facial periférica crónica. *Rev Med Fis Rehab*. 1994;6:18-24.