



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARÍA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

**EFFECTOS DEL LÁSER DE BAJA POTENCIA DE
 λ 830 nm EN EL TRATAMIENTO DE LA
PARÁLISIS FACIAL PERIFÉRICA AGUDA**

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:

MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

PRESENTA:

DR. SALVADOR ISRAEL MACÍAS HERNÁNDEZ

PROFESOR TITULAR:

DR. LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA

ASESORES:

DR. ALVARO LOMELÍ RIVAS

M.EN C. DR. ANTONIO MIRANDA DUARTE



MÉXICO, D.F.

DICIEMBRE 2009



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 AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

“Efectos del láser de baja potencia de λ 830 nm en el tratamiento de la parálisis facial periférica aguda”

Tesis para obtener el grado de Médico Especialista en
Medicina de Rehabilitación

Presenta: Dr. Salvador Israel Macías Hernández

Asesor: Dr. Álvaro Lomelí Rivas

Asesor Metodológico: M. en C. Dr. Antonio Miranda Duarte

Colaboradores: Dra. Teresa Baños Mendoza, Dr. Eber Abed Hernández Grajales, T.F. Julieta Flores Nava, T.F. Margarita Sánchez

México, D.F. Diciembre 2009

FIRMAS

PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD

DR. LUIS GUILLERMO IBARRA

DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION.

ENSEÑANZA

DRA MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL

DIRECTORA DE ENSEÑANZA

DRA. XOCHIQUETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ

SUBDIRECTORA DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA

DR. LUIS GÓMEZ VELÁZQUEZ

SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA MEDICA

ASESORES DE TESIS

ASESORA CLÍNICA TITULAR

DR. ALVARO LOMELI RIVAS

SUBDIRECTOR MEDICO DEL INR

ASESOR METODOLÓGICO

M. EN C. DR. ANTONIO MIRANDA DUARTE

INVESTIGADOR EN CIENCIAS INR

DEDICATORIA

Al ser supremo:

Por darme la vida, por hacerme la persona que soy, por permitirme ser feliz todos los días y por no reírse cuando le contaba mis proyectos.

A mis padres:

Por su apoyo incondicional, por su amor, por su ejemplo, porque sin ustedes no hubiera cumplido ninguna de mis metas, a ustedes mi eterno amor y gratitud.

A mis hermanos Paulina, Mónica, Jacobo y Cristian y a toda mi familia:

Por confiar en mí, por ayudarme siempre, por comprenderme y por considerarme un ejemplo, eso es invaluable.

A mis amigas Mariana y Ceci

Por permitirme entrar, por estar a mi lado y escucharme, por su incondicionalidad y cariño, por ser mis confidentes, ustedes son una parte importante de mi vida

A mis compañeros:

Por compartir las cosas buenas y malas de esta etapa, porque siempre aprendimos juntos a veces a costa del sufrimiento propio o de otros.

A todos mis Maestros:

Por sus enseñanzas, no solo académicas, por sus consejos y ejemplo. Dr. Lomelí mi más profunda admiración y respeto, Dr. Miranda usted es mi mayor ejemplo de vida.

A mis pacientes:

Porque a pesar de una circunstancia desafortunada como la enfermedad contribuyeron voluntariamente a la generación de nuevo conocimiento

A todos ellos ¡Mil Gracias!

ÍNDICE

1. Firmas.....	III
2. Dedicatoria.....	VI
3. Resumen.....	1
4. Antecedentes Científicos.....	2
5. Justificación.....	9
6. Planteamiento del Problema.....	10
7. Hipótesis.....	10
8. Objetivos.....	11
9. Diseño de la Investigación.....	11
10. Metodología.....	14
11. Operacionalización de Variables.....	16
12. Análisis de Resultados.....	18
13. Discusión.....	27
14. Conclusiones.....	29
15. Referencias Bibliográficas.....	30
16. Anexos.....	34

RESUMEN

Introducción: La parálisis facial periférica es una de las mononeuropatías más frecuentes y puede generar complicaciones discapacitantes. A pesar de su alta incidencia en la población no hay una estrategia definitiva y consensuada entre los rehabilitadores sobre su manejo. El láser infrarrojo ha demostrado ser efectivo en la recuperación de la función nerviosa periférica aunque existen pocos estudios que comprueben su utilidad clínica en parálisis facial periférica aguda.

Objetivo del estudio: Determinar la utilidad del láser infrarrojo en el tratamiento de la parálisis facial periférica.

Pacientes y Métodos: Se realizó un ensayo clínico aleatorizado doble ciego controlado con placebo. Se incluyeron 21 pacientes distribuidos en dos grupos de tratamiento uno con tratamiento convencional (n=10) y otro con tratamiento convencional más láser (n=11), con seguimiento a 30 días. La fuerza muscular se valoró clínicamente mediante la escala de Lovett.

Resultados: Ambos grupos tuvieron mejoría en la fuerza muscular. El grupo de láser alcanzó una recuperación del 89.38 % y el grupo control de 82.77%, aunque sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas (p=0.282).

Conclusiones: El tratamiento con láser resultó seguro para el manejo de la parálisis facial periférica. Se observó una diferencia clínicamente importante entre ambos grupos, inclinándose a favor del láser. Es necesario realizar estudios con mayor número de pacientes y distintas dosificaciones para corroborar dichos resultados.

Palabras Clave: Parálisis Facial Periférica, Láser de baja potencia, Tratamiento, Rehabilitación.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

La parálisis facial periférica idiopática o parálisis de Bell produce un síndrome agudo caracterizado por paresia o plejía de la musculatura de una hemicara, acompañado en ocasiones de dolor locorregional, disgeusia y disacusia (*Katusic, 1986*). Afecta la musculatura frontal, orbicular y peribucal y puede acompañarse de una pérdida total o parcial de los reflejos y la función autonómica dependiente del nervio facial (*Victor, 1989*). Es la más frecuente de todas las alteraciones de los nervios craneales. La incidencia reportada es de 1 a 35 por 100 mil habitantes por año, es unilateral en el 60-75% de los casos y el lado más comúnmente afectado es el izquierdo (*Yetter, 1990*). No hay diferencia de presentación por sexo y el intervalo de edad de mayor incidencia es de los 40-49 años (*Aldour, 1978*). Así por ejemplo en un estudio llevado a cabo en Rochester Minnesota se reportó una incidencia de 22.8 casos por 100 mil hombres y 26.9 por 100 mil mujeres (*Katusic, 1986*). Otro estudio que incluyó 2500 pacientes en Dinamarca encontró una incidencia de 32 por 100 mil habitantes, principalmente entre los 15-50 años de edad (*Peitersen, 2002*); existe pues congruencia entre las tasas de incidencia y prevalencia reportadas a nivel mundial, sin diferencias importantes entre la ubicación geográfica de la población afectada. La tasa de recuperación completa está entre el 75-80%, aunque depende del grado de severidad de la lesión; el 13% de los pacientes presenta secuelas ligeras y el 16% complicaciones tales como debilidad residual, sincinecias o contracturas, cuyo manejo es de carácter multidisciplinario e intervienen especialistas en Rehabilitación, Oftalmología, Otorrinolaringología y Cirugía Plástica (*Peitersen, 1982*). Aunque como podemos observar es una patología de aparente buen pronóstico la recuperación no siempre es total y existe la posibilidad de que aparezcan complicaciones (*Fernandez, 1992*). 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*) y en otros casos se atribuye a lesiones por compresión o microtrauma (*Shingo, 1996*). Existen pocos estudios *in vivo* que señalen los cambios fisiopatológicos que ocurren en la

patología, aunque siempre se describe inflamación aguda de los componentes del nervio y degeneración Walleriana en las formas persistentes (*Ulrich, 1987*). La parálisis facial secundaria es aquella que tiene una etiología bien definida, es decir que existe una relación causal directa y bien establecida del origen del daño al nervio facial, por lo que puede ser traumático, congénito, tumoral o representar un síntoma de una enfermedad neurológica como la esclerosis múltiple o el síndrome de Guillain Barré entre otros (*Santos-Lasaosa, 2000*).

FISIOPATOLOGÍA

Cuando los axones del nervio facial se dañan, ocurren importantes cambios histológicos y bioquímicos en el cuerpo de la célula, tanto proximal como distal al lugar de la lesión y el nervio dañado es incapaz de conducir el impulso eléctrico a la musculatura facial ocasionando la paresia o plejía (*Ylikoski, 1990*). En algunos casos la afeción del endoneuro ocasiona que las fibras nerviosas en regeneración no sigan un patrón definido, por lo que la fibra puede terminar reinervando cualquier músculo. Puesto que la localización espacial de la mayoría de las fibras del tronco principal del facial es aleatoria, es posible que la reinervación periférica incluya por azar nervios que centralmente involucran ramas diferentes de las afectadas originariamente en la parálisis, siendo ésta la explicación más probable para la aparición de sincinesias (*Shafshack, 2006*).

TRATAMIENTO

El tratamiento de la parálisis facial periférica idiopática se divide en farmacológico y no farmacológico; en el primero se utilizan medicamentos antiinflamatorios esteroideos, antivirales y complejos multivitamínicos (particularmente vitaminas del complejo B). En 1993 Austin y cols. reportaron una mayor recuperación de pacientes con parálisis facial periférica utilizando prednisona durante los primeros siete días en comparación con placebo; aunque una revisión sistemática publicada posteriormente en 2005 en la Biblioteca Cochrane mostró que los ensayos clínicos publicados hasta entonces no demostraban ningún beneficio significativo del

tratamiento de la parálisis facial periférica con esteroides y que serían necesarios más ensayos controlados y con un mayor número de pacientes para poder determinar si existe algún beneficio o incluso daño por el uso de los mismos (Salinas, 2005). El aciclovir ha demostrado regular eficacia en la recuperación de pacientes con parálisis facial periférica aguda utilizado sólo o en combinación con esteroides aunque beneficiaría únicamente aquellos casos que se encuentren asociados a infecciones por Herpes virus (Grogan, 2001). Podemos observar que no existe hasta el momento evidencia importante sobre la utilidad de ningún fármaco en el acortamiento del tiempo de recuperación o la prevención de complicaciones, además de que la potencial toxicidad y costo de los mismos hace que no sean adecuados para utilizarlos de forma rutinaria e indiscriminada.

REHABILITACIÓN

El tratamiento rehabilitatorio es más inocuo, éste incluye termoterapia superficial, técnicas de ejercicios de mímica facial frente al espejo enfocadas a estimular la recuperación de la función motora del nervio facial, masajes y estiramientos de ambas hemicaras que relajan la musculatura y previenen contracturas, uso de electroterapia, reeducación muscular supervisada y ayudas técnicas como férulas para comisura labial; aunque cada modalidad terapéutica tiene indicaciones precisas (Pérez-Chavez, 2004). El calor superficial se utiliza para mantener y conservar la vascularización y los intercambios celulares a nivel muscular hasta que llegue el impulso nervioso. Durante las fases de recuperación, el calor ayuda a disminuir la acidosis láctica y durante las fases de hipertonia y sincinesias, sirve para relajar los músculos y prepara los estiramientos musculares. (Chevalier, 2003). El masaje externo se aplica sobre todo cuando hay edema o contracturas musculares. Es fundamentalmente de tipo linfático y se aplica en las tetanizaciones musculares que aparecen durante la fase de recuperación. El masaje endobucal tiene dos objetivos: descubrir la llegada del impulso nervioso a los músculos dilatadores (puntos dolorosos) y prevenir las hipertonías y las sincinesias. Permite colocar los músculos en una posición neutra para lograr una

mejor recuperación de los orbiculares, orbitario y bucal. Los ejercicios de mímica facial frente al espejo permiten generar una retroalimentación visual y aceleran la recuperación mediante la concientización del movimiento del lado parético (*Chevalier, 2003*). La electroestimulación se utiliza para mantener el trofismo muscular, mejorar el aporte sanguíneo, y provoca cambios enzimáticos a nivel local, teniendo efectos sobre músculos con plejía completa (*Kucma, 1984*). En términos de la medicina basada en evidencias, en un estudio publicado recientemente en la Biblioteca Cochrane sobre la eficacia de la terapia física en el tratamiento de las parálisis faciales periféricas idiopáticas, se reportó que únicamente 6 artículos cumplían con criterios suficientes de calidad. Tres estudios estudiaron la eficacia de la electroestimulación (294 participantes) y tres de la fisioterapia (253 participantes). Ninguno de los tratamientos mostraron mejoría significativa respecto a los controles o placebo, con poca evidencia de que el ejercicio iniciado de forma temprana tenga utilidad real. Los autores concluyen que no existe evidencia suficiente sobre el beneficio de la fisioterapia o la electroestimulación en la parálisis facial periférica, aunque dichos estudios están limitados por el pequeño tamaño de muestra y que la posibilidad de que los ejercicios faciales, la electroestimulación u otros tratamientos rehabilitatorios sean eficaces en reducir el tiempo de recuperación o la incidencia de complicaciones necesita ser confirmada por estudios aleatorizados controlados de mejor calidad. (*Teixeira, 2008*).

LÁSER Y NERVIO PERIFÉRICO

El láser es un haz estrecho de luz monocromática y coherente proveniente de una radiación electromagnética, en rango visible, infrarrojo o ultravioleta; su producción está basada en la amplificación de la luz por emisión estimulada de radiaciones (*Hernández, 2007*). Los láseres de baja potencia se han utilizado desde la década de los 70's, reportándose efectos sobre fibroblastos, osteoblastos, endotelio y neuronas. La bioestimulación con láser induce cambios metabólicos intra y extra celulares que ocasionan un aumento en la división celular y producción de matriz (*Khadra, 2005*), los efectos fisiológicos del láser incluyen la aceleración de la

cicatrización (Hall, 1994), la remodelación y reparación ósea (Ueda, 2001), la disminución del dolor (Eckerdal, 1996), efectos antiinflamatorios (Freitas, 2001), la estimulación de la liberación de endorfinas y la modulación del sistema inmune (Ohshiro, 1993), la reparación nerviosa (Rochkind, 1986) y el incremento de la formación capilar (Kovacs, 1974). Hay pocos estudios que revelen los efectos del láser de baja potencia en el nervio dañado. Una revisión publicada recientemente señala que hay evidencias que prueban que el láser de baja potencia incrementa y acelera el crecimiento axonal y la regeneración después de la lesión (Rochkind, 2009). En cultivos celulares se ha observado que la bioestimulación con láser incrementa el metabolismo y la activación de las células nerviosas y precipita la migración y el crecimiento neuronal. Los estudios en animales muestran que la fototerapia con láser tiene un efecto protector inmediato, mantiene la actividad funcional del nervio lesionado, disminuye la formación de tejido cicatrizal, disminuye la degeneración de las motoneuronas en el sitio correspondiente en la médula espinal e incrementa significativamente el crecimiento neuronal y la mielinización (Rochkind, 2009). Un estudio sobre la eficacia de la fototerapia con láser en la regeneración del nervio ciático posterior a lesión traumática en ratas encontró una disminución en el tiempo de recuperación de la función motora respecto a los controles (Anders, 2004). Otro estudio encontró que la irradiación a los nervios isquiáticos de rata con láser de pulsos a frecuencias de entre 5 y 20 kHz, se lograron porcentajes de reparación de 50% y 44% respectivamente respecto a controles con irradiación simulada (Chen, 2005). Bae y cols (2004) aplicaron láser transcutáneo sobre nervios isquiáticos de ratas en sesiones de 3 minutos diarios durante 1, 3, 5 y 7 semanas encontrando disminución del daño neuronal proporcional al número de sesiones aplicadas. En humanos se ha reportado un incremento en la velocidad de neuroconducción así como en la latencia sensorial del nervio sural en 32 sujetos utilizando un LED infrarrojo a dosis de 1.07 J/cm^2 (Vinck, 2005). En otro estudio se obtuvo una mejoría en las constantes neurofisiológicas del nervio periférico de pacientes con daño periférico a dosis de 450 J/mm^2 , seis meses después de la irradiación (Rochkind, 2007).

Tabla I. Estudios que evalúan el uso de láser sobre lesiones de nervio periférico.

Autor	Año	Tipo de Láser	Biodosis	Resultados
Rochkind	2007	IR	450 J/mm ²	Incremento de VNC
Vinck	2005	Led IR	1.07 J/cm ² (?)	Incremento en la VNC y lat Sensorial
Chen	2005	GaAs	5 KHz y 20 KHz	Disminución hasta en un 50% de la reparación del nervio.
Bae	2004	-	-	Mejoría del daño neuronal.

LÁSER Y PARÁLISIS FACIAL

Pocos estudios en humanos evalúan la eficacia del láser parálisis facial periférica. Un estudio que incluyó 87 pacientes con parálisis facial que recibieron tratamiento multimodal con técnicas de láser puntual de 890 nm estimulando entre 10 y 15 puntos, con un tiempo de exposición de 1-3 minutos durante 12-16 sesiones, mostró efectos clínicos satisfactorios confirmados por estudios electrofisiológicos en la parálisis facial periférica respecto a los controles (*Lik Sprava, 1997*).

Otro estudio que comparó los efectos de la acupuntura y láser de He-Ne contra un grupo de tratamiento farmacológico en 97 pacientes concluyó que el índice de recuperación en el grupo tratado con láser fue de 81.8% contra el 45.2% del grupo de tratamiento farmacológico, alcanzando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, concluyendo que el efecto terapéutico de la acupuntura combinada con láser es significativamente mayor que el del tratamiento farmacológico sólo (*Hou YL, 2008*).

Un estudio piloto realizado en México incluyó 24 pacientes con parálisis facial periférica crónica, 12 sometidos a tratamiento con rayo láser y 12 a tratamiento convencional, con tiempo promedio de evolución de 33 meses se mostró una mejoría clínica del 100% en los pacientes tratados con láser respecto al 30% del grupo control y una mejoría electrofisiológica del 27.5% respecto al 13.6% de los controles, aunque no se menciona la dosificación ni la técnica de aplicación del láser (*Rivera-Ibarra, 1994*)

Así pues podemos afirmar que existe suficiente evidencia de los efectos del láser sobre la activación neuronal en estudios *in vitro* e *in vivo* que apoya la realización de estudios clínicos en neuropatías periféricas de cualquier etiología, en este caso sobre la parálisis facial periférica aguda.

JUSTIFICACIÓN

La parálisis facial periférica una de las mononeuropatías más frecuentes, puede ocasionar complicaciones discapacitantes a corto mediano y largo plazo. Aun cuando su evolución es relativamente benigna, hasta el 16% de los pacientes presentan secuelas moderadas o graves resultando no sólo una afección física, sino también psicológica que lleva a los pacientes a experimentar sentimientos de pérdida de personalidad e identidad. La deformación que aparece en la hemicara y la impotencia del paciente para dominarla condicionan alteraciones de la mímica, la fonación, la masticación y el habla. Los costos de su atención resultan muy elevados tanto de forma individual como para los sistemas públicos de salud a nivel mundial.

A pesar de su alta incidencia en la población, no hay una estrategia definitiva y consensuada entre los rehabilitadores sobre su manejo, los métodos de rehabilitación utilizados en la actualidad van todos encaminados a mantener el buen estado muscular y no específicamente a la recuperación nerviosa en sí y más aún, no existe evidencia suficiente sobre la utilidad real del tratamiento estándar empleado en rehabilitación. El láser infrarrojo ha demostrado ser efectivo en la recuperación de la función nerviosa periférica aunque existen pocos estudios que comprueben su utilidad clínica en parálisis facial periférica.

El presente estudio tuvo como objetivo demostrar la utilidad del láser como tratamiento adyuvante al convencional de la parálisis facial periférica.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El efecto terapéutico del láser de baja potencia ha quedado demostrado en la reparación tisular y en la recuperación de la función nerviosa, aún cuando no se conocen con exactitud los mecanismos íntimos que ocurren en ella. No existen estudios con el suficiente rigor científico y metodológico que demuestren la utilidad del láser infrarrojo de baja potencia sobre la recuperación de la parálisis facial periférica aguda.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la utilidad clínica del láser infrarrojo en la parálisis facial periférica aguda?

HIPÓTESIS

$$H_0 : P = P_0$$

$$H_1 : P > P_0$$

El láser infrarrojo de baja potencia de λ 830 nm mejora la respuesta clínica (fuerza muscular) al incluirlo como tratamiento adyuvante de la parálisis facial periférica aguda. La proporción de pacientes tratados con láser y que responden al tratamiento de la parálisis facial es mayor a la proporción de pacientes que no recibirían láser y que responden al tratamiento (fuerza muscular).

OBJETIVOS

GENERAL

Determinar si el láser infrarrojo de baja potencia mejora la respuesta clínica en la parálisis facial periférica.

ESPECÍFICOS

1. Evaluar la fuerza muscular basal en 18 músculos faciales.
2. Evaluar la fuerza muscular posterior a 10 sesiones de terapia con láser.
3. Evaluar la fuerza muscular final 30 días posteriores al inicio del tratamiento.
4. Valorar la presencia de disgeusia y epifora en cada una de las evaluaciones
5. Evaluar la percepción de mejoría del paciente mediante una escala visual análoga.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

TIPO DE ESTUDIO

Ensayo clínico controlado aleatorizado doble ciego.

POBLACIÓN DEL ESTUDIO

Estuvo formada por pacientes adultos con diagnóstico de parálisis facial periférica aguda que acudieron a la preconsulta del Instituto Nacional de Rehabilitación, quienes fueron asignados de forma aleatoria a un grupo de tratamiento convencional (grupo control) o a otro con láser (grupo experimental). Para la asignación de la maniobra se utilizó una tabla de números aleatorios convencional.

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS PACIENTES

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Sujetos mayores de 18 años.
2. Con diagnóstico clínico de parálisis facial periférica unilateral idiopática.
3. Cualquier sexo
4. Menos de 30 días de evolución

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Sujetos en fases crónicas.
2. Parálisis facial central o bilateral.
3. Parálisis facial de origen metabólico, vascular, tóxico, tumoral o quirúrgico.
4. Sujetos que ya hayan iniciado tratamiento
5. Epilepsia.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Que el sujeto no se apegue al protocolo.
2. Que desarrollen algún problema de los enunciados en el criterio de exclusión 3.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Con base a los efectos del láser He-Ne contra un grupo de tratamiento farmacológico que concluyó que el índice de recuperación en el grupo tratado con láser fue de 81.8% contra el 45.2% del grupo de tratamiento farmacológico, se buscara una delta del 37% (Hou YL, 2008).

Para observar estas diferencias considerando un valor alfa de 0.05 y un valor de 1-beta de 0.80 se utilizó la fórmula para comparar 2 proporciones de dos colas:

$$N = \frac{[\sqrt{\{pq(1+1/k)\}} z_{1-\alpha/2} + \sqrt{\{p_1q_1+p_2q_2/k\}} z_{1-\beta}]^2}{\Delta^2}$$

Donde:

$$p_1 = \text{éxito con laser} = 0.818$$

$$q_1 = 1 - p_1 = 0.182$$

$$p_2 = \text{éxito con el placebo} = 0.452$$

$$q_2 = 1 - p_2 = 0.548$$

$$p = \frac{p_1 + p_2}{2} = \frac{0.818 + 0.548}{2} = 0.68$$

$$q = 1 - p = 0.32 \quad k = 1$$

$$\tilde{1}-\beta = \text{poder} = 80\%$$

$$N = \frac{[\sqrt{\{pq(1+1/k)\}} z_{1-\alpha/2} + \sqrt{\{p_1q_1+p_2q_2/k\}} z_{1-\beta}]^2}{\Delta^2}$$

$$N = \frac{[\sqrt{\{0.68*0.32(1+1/1)\}} 1.96 + \sqrt{\{0.82*0.18+0.45*0.55/1\}} 0.84]^2}{0.37^2}$$

$$N = \frac{[0.93 + 0.597]^2}{0.137} = 12$$

Por lo tanto se requieren de estudiar 12 pacientes por grupo.

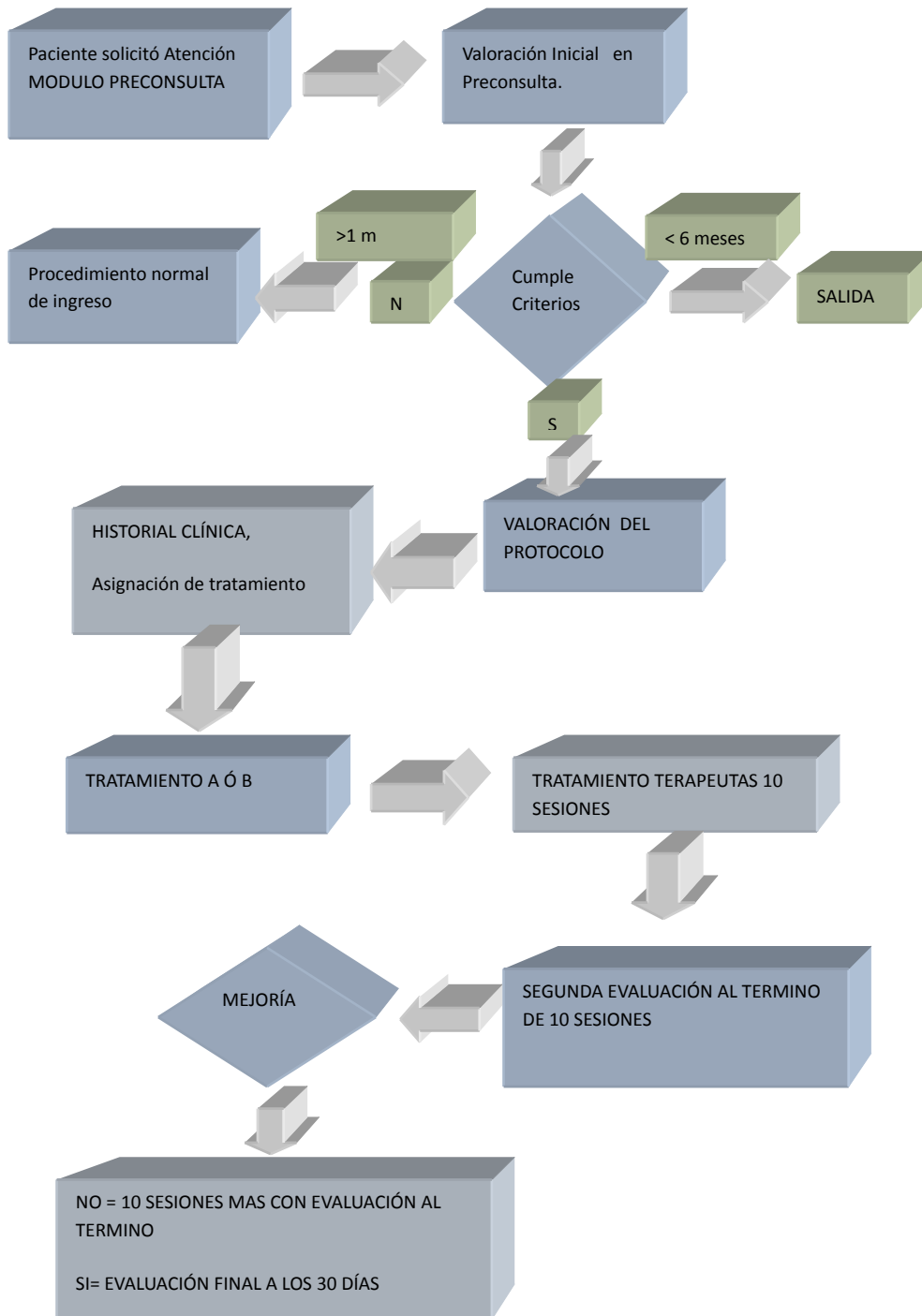
METODOLOGÍA

Se reclutaron 78 pacientes en el periodo de tiempo de Junio a Noviembre de 2009. Se excluyeron 32 pacientes por haber iniciado tratamiento farmacológico, 20 por haber presentado enfermedades concomitantes (diabetes *mellitus* y epilepsia) 3 por presentar parálisis facial periférica secundaria y 1 bilateral y se eliminó 1 paciente más debido a que concluyó un diagnóstico de parálisis por tumor de fosa posterior, por lo que 21 pacientes fueron incluidos para al análisis.

Los pacientes fueron captados de la preconsulta (pacientes que acudieron por primera vez al INR), fueron evaluados y en caso de cumplir con los criterios de inclusión invitados a participar en el protocolo, todos los pacientes recibieron una explicación verbal y firmaron el consentimiento informado.

Se asignaron a uno de los dos grupos de estudio, se les realizó exploración física e historia clínica completa y de acuerdo a los hallazgos se prescribió un tratamiento. El estudio fue cegado para el evaluador y los pacientes, 2 terapistas físicas se encargaron de aplicar el tratamiento. 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. Ambos grupos recibieron 10 sesiones de terapia institucional, al término de las cuales se realizó una nueva evaluación clínica. De acuerdo a la evolución del paciente y a criterio del evaluador se decidió si se requerían 10 sesiones más de tratamiento. A todos los pacientes se les instruyó para que continuaran con la termoterapia y los ejercicios faciales en casa 2 veces al día. Se realizó una evaluación final al término de las 20 sesiones o a los 30 días posteriores al inicio del tratamiento. (Figura 1)

Figura 1. Esquema de selección y seguimiento de los pacientes



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó estadística descriptiva, para las variables cuantitativas se obtuvo la mediana como medida de tendencia central y rangos como medida de dispersión. Para las variables cualitativas se obtuvieron sus frecuencias. Para la comparación de las variables cualitativas se realizó prueba de ji cuadrada o exacta de Fisher según el caso. Para observar cambios en cuanto a la fuerza muscular a través del tiempo se realizó un modelo general lineal. El nivel de significancia estadística considerado fue menor de 0.05.

El análisis se realizó en el software SPSS 17.0

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	ESCALA
PARÁLISIS FACIAL PERIFÉRICA	Debilidad, paresia o plejía de la musculatura de una hemicara secundaria a daño idiopático del nervio facial	Nominal Dicotómica: presente o ausente
TRATAMIENTO CONVENCIONAL	Tratamiento utilizado en medicina de Rehabilitación de forma sistemática para el manejo de la parálisis facial, incluyó para este caso aplicación de calor superficial administrado a través de una compresa húmedo caliente en la hemicara afectada durante diez minutos, masoterapia facial y reeducación frente al espejo. Este tratamiento fue aplicado a ambos grupos del estudio de forma institucional.	Nominal Dicotómica: presente o ausente
TRATAMIENTO CON LÁSER	Se utilizó un láser de GaAsAl de 830 nm con 30 mW de potencia de salida, con luz guía de láser de GaAsAl de 1 mW de potencia de salida con 630 nm. Equipo Euraf-Movius. Se aplicó en dosis de 20 Joules/cm ² en la emergencia del nervio facial en forma perpendicular con técnica puntual. En los músculos en 0 (escala de Lovett) se aplicó dosis de 15 Joules/cm ² . La aplicación fue diaria de lunes a viernes durante 10-20 sesiones.	Nominal Dicotómica : presente o ausente
SEXO	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer	Nominal dicotómica: hombre o mujer
EDAD	Tiempo transcurrido desde su nacimiento hasta el momento de inclusión al estudio.	Cuantitativa continua: años
FUERZA MUSCULAR	La fuerza muscular representa la capacidad neuromuscular de superar una resistencia externa o interna gracias a la contracción muscular. Se valoró mediante la escala de Lovett la cual se gradúa del 0 -5, 0 sin contracción voluntaria, 1 contracción voluntaria visible o palpable sin lograr movilización, 2 contracción que logra movilización sin gravedad, 3 contracción voluntaria que vence la gravedad sin resistencia, 4 contracción que vence gravedad con resistencia sin llegar a ser máxima, 5 normal. Para los propósitos del proyecto 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, por lo que una puntuación de 54 equivale al 100%, la puntuación de las evaluaciones musculares.	Cuantitativa continua: puntuación y porcentaje

FECHA DE INICIO	Día de establecimiento de la paresia o plejia facial.	Nominal
EVOLUCIÓN AL INICIO DEL TRATAMIENTO	Número de días transcurridos desde la fecha de inicio de la paresia o plejia hasta el comienzo de la terapia institucional.	Cuantitativa continua: número de días
LATERALIDAD	Lado de la hemicara afectado por la paresia o plejia.	Nominal dicotómica: derecha o izquierda
NUMERO DE TERAPIAS RECIBIDAS	Total sesiones de terapias recibidas por cada paciente.	Cuantitativa discreta
DISGEUSIA	Síntoma que denota alguna alteración en la percepción relacionada con el sentido del gusto, se comporta como un cambio preceptivo del sabor de los alimentos y bebidas	Cualitativa ordinal: ninguna, leve, moderada o grave
EPIFORA	Exceso de lágrima ya sea por hiperproducción o por disfunción autonómica	Escala Nominal dicotómica: presente o ausente
PERCEPCIÓN DE LA MEJORÍA	Es la percepción del paciente del porcentaje de mejoría en la fuerza muscular respecto al inicio del tratamiento, evaluada mediante una Escala Visual Análoga	Escala cuantitativa continua: porcentaje del 0-100.

***Ver Anexos.**

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los datos demográficos de los pacientes incluidos se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Datos demográficos de los pacientes

	Pacientes	Controles	P
	Mediana (Max-Min)	Mediana (Max-Min)	
EDAD	38 (20-68)	48 (26-73)	0.230
	Hombres/Mujeres	Hombres/Mujeres	
SEXO	4/7	5/5	0.398
	Días	Días	
TIEMPO DE EVOLUCION	13	10.7	0.38
	Der/lzq	Der/lzq	0.280
LATERALIDAD	2/9	3/7	

Las medianas de las edades fueron de 38 y 48 años para el láser y el control respectivamente, con dispersión importante, lo que es esperado debido al tamaño de la muestra, aunque sin diferencia, por lo que ambos grupos resultan comparables. En cuanto a la distribución por sexo se observa una ligera predominancia del sexo femenino, sin diferencias significativas. La lateralidad izquierda fue la que predominó en ambos grupos de tratamiento. Se puede observar además que la media de tiempo de evolución fue de 13 y 10.7 días para ambos grupos, nuevamente sin diferencia estadísticamente significativas entre ambos grupos

En cuanto al número de terapias recibidas el promedio para al grupo de tratamiento con láser fue de 13.64 sesiones contra 16 del tratamiento convencional, observándose que el grupo de tratamiento con láser requirió un menor número de terapias, aunque sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas ($p= 0.218$).

FUERZA MUSCULAR

Los resultados de las evacuaciones de la fuerza muscular se muestran en la tabla 3.

Las medias de las puntuaciones para la fuerza muscular inicial fueron de 12.55 y 12.4 puntos para el grupo de láser y el control respectivamente, ambos grupos muy similares en la primera evaluación (basal); en la segunda evaluación las medias fueron de 37 y 34 puntos respectivamente con IC al 95% amplios pero consistentes con una diferencia entre ambos grupos, específicamente se observa una mejoría del 5% de la fuerza muscular entre ambos grupos posterior a las primeras 10 sesiones de terapias, aunque sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas ($p=0.35$), en la tercera evaluación de la fuerza muscular las medias obtenidas fueron de 48.27 (IC 95% 44.38-52.17) y 44.7 (IC 95% 40.29-49.11) para el láser y el control respectivamente, observando una mayor diferencia respecto a la segunda evaluación en este caso 7% mayor fuerza en el grupo de láser, aunque nuevamente sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas ($p= 0.282$).

La recuperación durante el tratamiento para el grupo de láser pasó de una fuerza inicial del 23.24% al 89.38 % y para el grupo control de 22.96% al 82.77% al término de la evaluación final. Los resultados comparativos entre dos grupos se muestran esquemáticamente en los gráficos 1-3.

Tabla 3. Resultados de la fuerza muscular

Tratamiento		Media	IC 95%	DE	N	P
Fuerza Muscular 1	Láser	12,55	7.53-17.56	7,461	11	0.89
	Control	12,40	7.37-17.43	7,027	10	
Fuerza Muscular 2	Láser	37,36	29,86-44,87	11,174	11	0.340
	Control	34,70	31.34-38.06	4,692	10	
Fuerza Muscular 3	Láser	48,27	44.38-52.17	5,798	11	0.282
	Control	44,70	40.29-49.11	6,165	10	

Gráfico 1. Fuerza muscular inicial

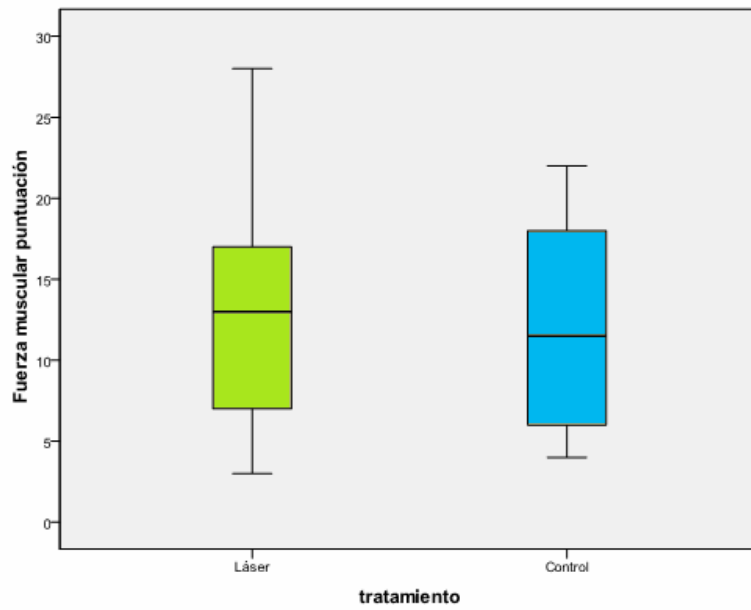


Gráfico 2. Fuerza muscular posterior a la segunda evaluación

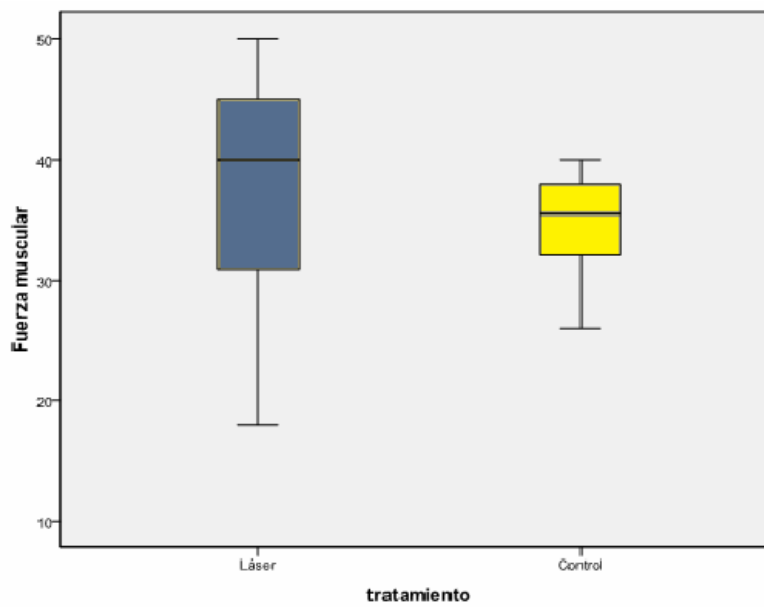
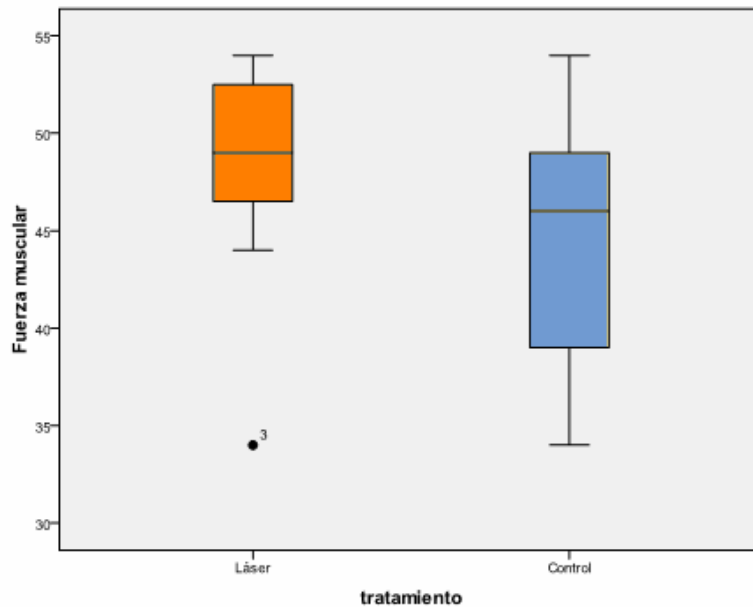


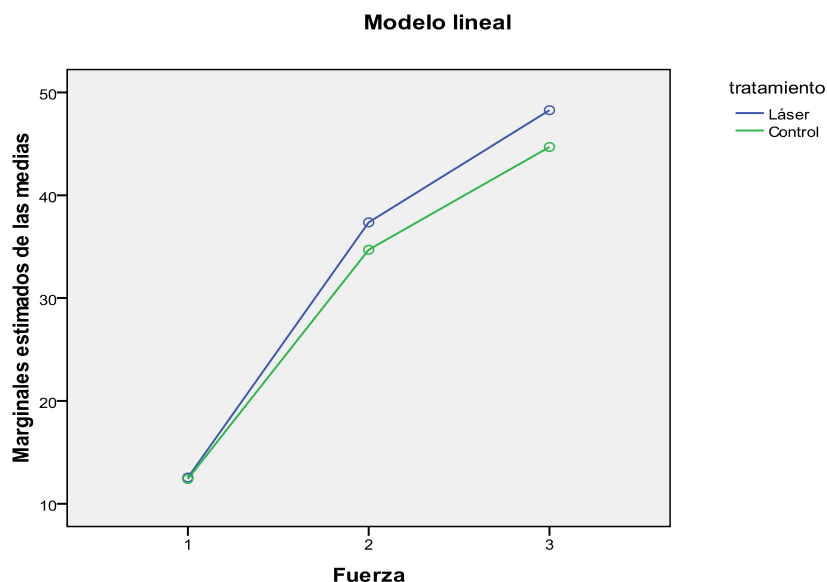
Gráfico 3. Fuerza muscular final.



ANÁLISIS MULTIVARIADO

Se realizó un análisis multivariado para observar si existían diferencias en cuanto a la fuerza muscular entre los dos grupos de tratamiento a través del tiempo, construyéndose un modelo general lineal que incluyó todas las mediciones de la fuerza muscular, ajustadas por tratamiento, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de tratamiento al comparar sus modificaciones ($p=0.437$).

Gráfico 4. Modelo lineal.



En cuanto a la presencia de epifora los resultados de muestran en las tablas 4-6. Inicialmente el 100% de los pacientes del grupo del láser y el 80% del grupo control la presentó, y ya en la evaluación final ningún paciente la presentaba, por lo tanto ambos grupos tuvieron una evolución óptima respecto a este síntoma.

Tabla 4. Presencia de epifora en la evaluación inicial

			tratamiento		Total
			Láser*	Control*	
Epifora 1	Sí	No. Pacientes	11	8	19
		% dentro tratamiento	100,0%	80,0%	90,5%
	No	No. Pacientes	0	2	2
		% dentro tratamiento	0,0%	20,0%	9,5%
Total	No. Pacientes		11	10	21
	% dentro tratamiento		100,0%	100,0%	100,0%

*p=0.119

Tabla 5. Presencia de epífora posterior a la segunda evaluación

			tratamiento		Total
			Láser*	Control*	
Epifora 2	Sí	No. pacientes	4	1	5
		% dentro tratamiento	36,4%	10,0%	23,8%
	No	No. pacientes	7	9	16
		% dentro tratamiento	63,6%	90,0%	76,2%
Total	No. pacientes		11	10	21
	% dentro tratamiento		100,0%	100,0%	100,0%

*p=0.157

Tabla 6. Presencia de epífora en la evaluación final

			tratamiento		Total
			Láser	Control	
Epifora 3	No	No. pacientes	11	10	21
		% dentro tratamiento	100,0%	100,0%	100,0%
Total	No. pacientes		11	10	21
	% dentro tratamiento		100,0%	100,0%	100,0%

En cuanto 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, y en la evaluación final ninguno la presentó, observando que en cuanto a este síntoma la evolución fue adecuada en ambos grupos de tratamiento. Los resultados detallados se muestran en las tablas 7-9.

Tabla 7. Presencia de disgeusia en la evaluación inicial

			tratamiento		Total
			Láser*	Control*	
Disgeusia 1	Ninguna	No. pacientes	4	2	6
		% dentro del tratamiento	36,4%	20,0%	28,6%
	Leve	No. pacientes	2	3	5
		% dentro del tratamiento	18,2%	30,0%	23,8%
	Moderada	No. pacientes	2	2	4
		% dentro del tratamiento	18,2%	20,0%	19,0%
	Grave	No. pacientes	3	3	6
		% dentro del tratamiento	27,3%	30,0%	28,6%
Total	No. pacientes		11	10	21
	% dentro del tratamiento		100,0%	100,0%	100,0%

*p=0.84

Tabla 8. Presencia de disgeusia en la segunda evaluación

			tratamiento		Total
			Láser*	Control*	
Disgeusia 2	Ninguna	No. Pacientes	9	8	17
		% dentro tratamiento	81,8%	80,0%	81,0%
	Leve	No. Pacientes	2	0	2
		% dentro tratamiento	18,2%	,0%	9,5%
	Moderada	No. Pacientes	0	2	2
		% dentro tratamiento	,0%	20,0%	9,5%
Total	No. Pacientes		11	10	21
	% dentro tratamiento		100,0%	100,0%	100,0%

*p=0.134

Tabla 9. Presencia de disgeusia al finalizar el tratamiento

			tratamiento		Total
			Láser	Controles	
Disgeusia 3	Ninguna	No. pacientes	11	10	21
		% dentro del tratamiento	100,0%	100,0%	100,0%
Total		No. pacientes	11	10	21
		% dentro del tratamiento	100,0%	100,0%	100,0%

La incapacidad para realizar una oclusión palpebral completa fue medida en milímetros, se observa que en promedio al inicio del tratamiento dicha incapacidad fue de 3.64 mm y 3.3 mm para los grupos de láser y control, en la evaluación final, los pacientes de ambos grupos lograban una oclusión palpebral completa. Los resultados detallados se muestran en la tabla 10.

Tabla 10. Capacidad para oclusión palpebral.

tratamiento			mm	
Oclusión Palpebral Inicial	Láser	Media (mm)	3,64	
		IC95%	Límite bajo	2,83
			Límite alto	4,45
	Control	Media	3,30	
		IC 95%	Límite bajo	2,34
			Límite alto	4,26
Oclusión palpebral segunda evaluación	Láser	Media	,55	
		IC 95%	Límite bajo	-,27
			Límite alto	1,36
	Control	Media	,40	
		IC 95%	Límite bajo	-,20
			Límite alto	1,00

La percepción de la mejoría evaluada mediante una escala visual análoga al término de las primeras 10 sesiones fue de 84.55% para el grupo de láser y 80% para el grupo control. Dicha percepción se modificó para la evaluación final y fue de 95.91% y 88% para los grupos de láser y control respectivamente, aunque sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas ($p=0.089$). Los resultados detallados se muestran en los gráficos 4 y 5.

Gráfico 4. Percepción de mejoría por parte de los pacientes al término de las primeras 10 sesiones de terapia.

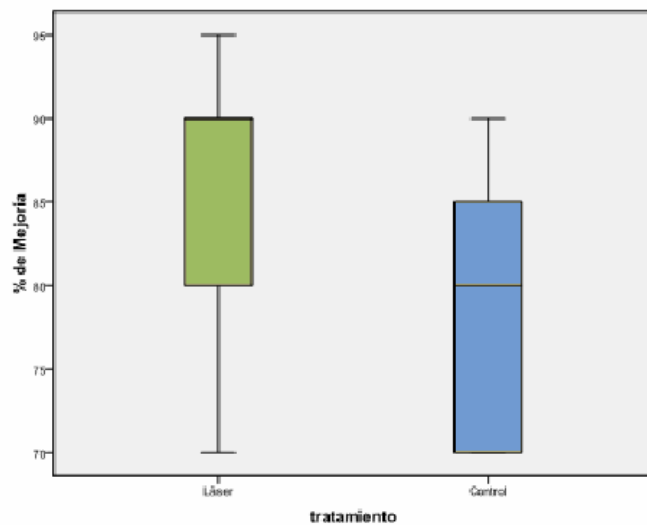
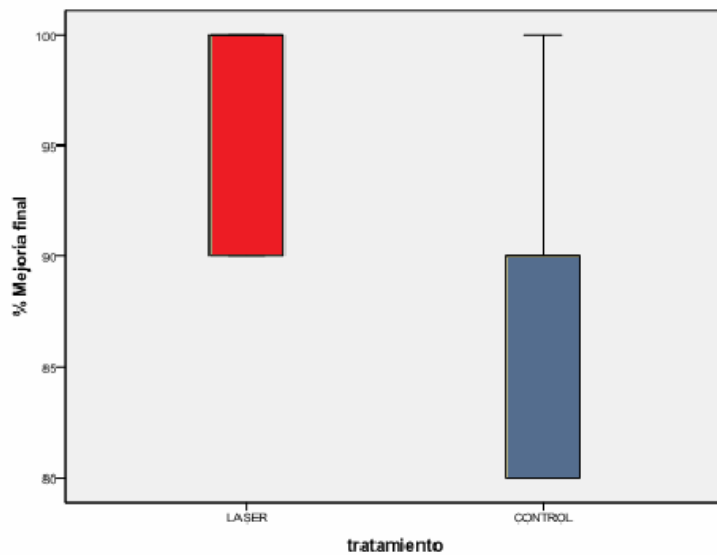


Gráfico 5. Percepción de mejoría de los pacientes al término del tratamiento.



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. Debido a que es una patología cuya historia natural tiende a la resolución espontánea, resulta difícil asignar un valor específico adecuado para considerar que un tratamiento es útil para la misma. En trabajos publicados previamente se muestran resultados con tasas de recuperación muy altas, así por ejemplo Hou (2008) publicó tasas de recuperación tan altas como 82% para pacientes tratados con láser y 45% para los que no recibieron tratamiento, lo cual no concuerda con la tasa de recuperación espontánea de la parálisis facial periférica, Rivera-Ibarra (1994) publicó una tasa de recuperación del 100% para los pacientes tratados con láser y del 30% para los controles, aunque cabe mencionar que los tamaños de muestra y la calidad metodológica de dichos trabajos no son muy adecuados. Los resultados del presente estudio sugieren que el láser resulta útil en el tratamiento de la parálisis facial periférica aguda, aunque en un porcentaje mucho menor al reportado en los estudios previamente mencionados ya que se obtuvo una diferencia de 7% en cuanto a la recuperación de la fuerza muscular en el tratamiento con láser respecto a los controles.

Aunque este porcentaje es modesto en comparación con los resultados reportados por otros autores consideramos que es un porcentaje clínicamente significativo que justifica su uso en el tratamiento de la parálisis facial para estimular la recuperación de la fuerza muscular. La percepción subjetiva de la mejoría por parte de los pacientes fue también mejor para el grupo el láser comparado con el grupo control. No se encontraron diferencias ni clínicas ni estadísticas en cuanto a mejoría en la epifora, disgeusia u oclusión palpebral, ya que ambos grupos obtuvieron excelentes resultados en estos aspectos, lo que nos muestra que el tratamiento rehabilitatorio convencional es también útil y su efecto se potencializa al agregar láser al manejo.

Es importante realizar un seguimiento a largo plazo para observar si los pacientes tratados con láser se comportan diferente en cuanto al desarrollo de complicaciones como sincinecias o contracturas, así como incrementar el tamaño de la muestra para encontrar una mejor distribución de pacientes para tratar de alcanzar la significancia estadística en las diferencias observadas. Cabe mencionar también que no existe una dosificación estándar para el láser ni una técnica de aplicación única, así por ejemplo en estudios reportados por Rochkind en 2007 sobre la utilidad del láser en la reparación de nervio periférico se usaron biodosis de 450 J/mm², Vince en 2005 utilizó una biodosis de 1.07 J/cm², y ambos reportaron resultados favorables en cuanto a la reparación nerviosa comprobada histológica y neurofisiológicamente, aunque los resultados varían al utilizar dosis distintas, en el presente trabajo la biososis utilizada fue de 20 J/cm². Las técnicas de aplicación también varían, desde barrido en el recorrido del nervio, aplicación en los puntos utilizados en acupuntura o de forma puntual en la emergencia del nervio. La potencia de salida es también variable dependiendo del tipo de láser, aunque tradicionalmente se utilizan equipos con potencias de 15-40 mW (Hou, 2008), el número de sesiones aplicadas y a periodicidad también puede ser un factor que afecte la respuesta terapéutica del láser. Como se puede observar muchos son los factores que modifican la respuesta del láser por lo que es necesario estandarizar una dosis y una técnica en estudios posteriores.

ASPECTOS ÉTICOS

El protocolo fue presentado a la Comisión de Investigación del Instituto Nacional de Rehabilitación. Este estudio se realizó siguiendo los lineamientos éticos de la Declaración de Helsinki, del Reglamento de Investigación en Salud de la Ley General de Salud.

CONCLUSIONES

El láser de baja potencia resultó seguro y clínicamente efectivo en el tratamiento de los pacientes con parálisis facial periférica aguda idiopática. Es probable que si se combina con otros tratamientos farmacológicos o no farmacológicos se potencie su utilidad y se logren tasas de recuperación cercanas al 100%, lo cual tendría que ser demostrado en estudios posteriores.

El presente estudio, como ya se ha mencionado, resulta limitado debido al tamaño de la muestra, por lo que es necesario aumentar el número de pacientes y aumentar el tiempo de seguimiento para observar si existen efectos sobre las complicaciones de mediano o largo plazo así como se probar distintas dosificaciones para encontrar una óptima para su uso en el tratamiento de la parálisis facial periférica aguda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adour KK, Byl FM, Hilsinger RL Jr, Kahn ZM, Sheldon MI. The true nature of Bell's palsy: analysis of 1,000 consecutive patients. *Laryngoscope*. 1978; 88: 787-801.
2. Anders JJ, Geuna S, Rochkind S. Phototherapy promotes regeneration and functional recovery of injured peripheral nerve. *Neurol Res*. 2004 ;26:233-9.
3. Austin JR, Peskid SP, Austin SG, Rice DH. Idiopathic facial nerve paralysis: a randomized double blind controlled study of placebo versus prednisone. *Laryngoscope*. 1993; 103: 1326-133.
4. Bae CS, Lim SC, Kim KY, Song CH, Pak S, Kim SG, Jang CH. Effect of Ga-As laser on the regeneration of injured sciatic nerves in the rat. *In Vivo* 2004;18:489-95.
5. 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.
6. Chevalier AM. Rééducation des paralysies faciales centrales et périphériques. *Encycl Méd Chir Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés, Kinésithérapie-Médecine physique Réadaptation*. 2003; 26;463-469.
7. Devriese PE, Schumacher I, Scheide A, de'ongh RH, Houtkooper M. Incidence, prognosis and recovery of Bells palsy. A survey of about 1000 patients (1974-1983). *Clin Otolaryngol*. 1990; 15:15-27.
8. Eckerdal A, Lehmann Bastian H (1996) Can low reactive level laser therapy be used in the treatment of neurogenic facial pain? A double blind placebo controlled investigation of patients with trigeminal neuralgia. *Laser Ther* 8:247–252.
9. Fernández M. Tratamiento de la parálisis facial idiopática aguda (parálisis de Bell) . *Rev Neurol* 1992; 105: 189-191.
10. Freitas AC, Pinheiro A, Miranda P et al (2001) Assesment of anti-inflammatory effects of 830 nm laser light using C-reactive protein levels. *Braz Dent J* 12:187–190

11. Grogan PM, Gronseth G. Practice parameter: steroids, acyclovir, and surgery for Bell's palsy (an evidence-based review) report of the quality standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2001; 56: 830-836.
12. Hall G, Anneroth G, Schennings T, Zetterqvist L, Ryden H (1994) Effect of low level laser irradiation on wound healing. An experimental study in rats. *Swed Dent J* 18:29–34
13. Hernández-Díaz. El laser terapéutico en la práctica médica actual. Ed. Científico-Técnica, la Habana 2007.
14. 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.
15. 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.
16. Khadra M, Lyngstadaas SP, Haanaes HR, Mustafa K (2005). Determining optimal dose of laser therapy for attachment and proliferation of human oral fibroblasts cultured on titanium implant material. *J Biomed Mater Res* 73:55–62.
17. Kovacs IB, Mester E, Gorog P (1974) Laser induced stimulation of vascularization of the healing wound-ear chamber. *Seperatum Experientia* 30:341–343
18. Kucma K. Principles of electric stimulation in flaccid paralysis. *Neurol Neurochir Pol*. 1984; 18: 319-25.
19. Lik Sprava. Infrared laser puncture in the treatment of facial neuritis. *Laser*. 1997; 5:1725-1728.
20. Oshiro T, Fujino T (1993) Laser applications in plastic and reconstructive surgery. *Keio J Med* 42:191–195
21. Petersen E. The Spontaneous cause of 2500 Peripheral Facial Nerve Palsies of Different Etiologies. *Acta Otolaryngol* 2002; Suppl 549:4-30.
22. Peitersen E. The natural history of Bell's palsy. *Am J Otol*. 1982; 4: 107-11.
23. Perez Chavez E, Guía clínica para la rehabilitación del paciente con parálisis facial periférica. *Rev Med IMSS*. 2004; 42 5: 425-436.

24. Rivera-Ibarra DB, García-Soto AM. Efectividad el Rayo Laser en el manejo de la Parálisis Facial Periférica Crónica. *Rev Mex Med Fis Rehab* 1994. 6; 18-24.
25. Rochkind S. Phototherapy in peripheral nerve regeneration: From basic science to clinical study. *Neurosurg Focus*. 2009. 26; 2:E8.
26. Rochkind S, Nissan M, Razon N, Schwarz M, Bartal A (1986) Electrophysical effect in HeNe laser on normal and injured sciatic nerve in the rat. *Acta Neurochirurgica* 83:125–130
27. Rochkind S, Drory V, Alon M, Nissan M, Ouaknine GE. Laser Phototherapy (780 nm), 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.
28. Salinas RA, Alvarez G, Ferreira J. Corticosteroides para la parálisis de Bell (parálisis facial idiopática) *La Biblioteca Cochrane*. 2005 ; 4.
29. Santos-Lasaosa S., Pascual-Millan L.F., Tejero-Juste C., Morales-Asin F. Parálisis facial periférica: etiología, diagnóstico y tratamiento. *Rev Neurol*. 2000; 30: 1048-53.
30. Seddon HJ. Three types of nerve injury. *Brain*. 1943; 66: 231-242.
31. Shakhshtak T.S. The treatment of facial palsy from the point of view of physical and rehabilitation medicine. *EUR J Phys Med*. 2006 42, 41-47.
32. Shingo MK, Mutsuhiko M, Bell Palsy and Herpes Simplex Virus: identification of viral DNA in endoneurial fluid and muscle. *Ann Intern Med*. 1996; 124: 27-30.
33. Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain*. 1951; 74: 491-496.
34. Teixeira LJ, Soares BG, Vieira VP, Prado GF. Physical therapy for Bell's palsy (idiopathic facial paralysis). *Cochrane Database Syst Rev*. 2008 16; 3:CD006283
35. Ueda Y, Shimizu N (2001) Pulse irradiation of low-power laser stimulates bone nodule formation. *J Oral Sci* 43:555–560.
36. Ulrich S, Podvinec SI, Hoter E. Histological ultrastructural changes in idiopathic and facial palsy. *Otorhinolaryngology*. 1978; 40: 303-311.

37. Victor Martin JB. Enfermedades de los pares craneales: Nervio facial. En: Braunwald E, Isselbacher K, Petersdorf R, Wilson ID, Martin IB, Fauci AS. Harrison: Principios de Medicina Interna, 7° ed. México: McGraw—Hill, 1989; 2483-2484.
38. 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.
39. Yetter MF, Ogren FE, Moore OF, Yonkers-AJ. Bell's palsy: a facial nerve paralysis diagnosis of exclusion. *Uebr Med.* 1990; 75: 109-116.
40. Ylikoski . Pathological features of the facial nerve in patients with facial palsy of varying aetiology. Light and electron microscopic study. *J Laryngol Otol.* 1990; 104: 294-300.

ANEXOS

ANEXO I.

Cédula de Recolección de Datos

Fecha: _____

Nombre _____

No. Registro. _____ Edad _____ Sexo M H

Fecha de inicio (PF) _____ Tratamiento _____

Lado _____ Fecha Inicio de Terapias _____

Fecha					
<i>Occipito-frontalis</i>					
<i>Orbicularis oculi</i>					
<i>Levator palpebrae superioris</i>					
<i>Corrugator supercillii</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>					
No. Terapias recibidas					
Epífora					
Disgeusia (L,M,S)					
Oclusión palpebral (mm)					

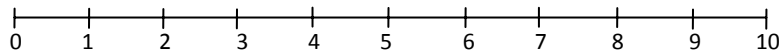
ANEXO II.

FORMATO DE EVALUACIÓN DE UTILIDAD DEL TRATAMIENTO DEL LÁSER EN LA PARÁLISIS FACIAL PERIFÉRICA

Nombre del Paciente: _____

Fecha: _____

Señale con una X en escala del 0-10 la evolución que usted nota en cuanto a la fuerza muscular de su cara, siendo 0 ninguna recuperación, 5 una recuperación moderada (equivalente a la mitad de la fuerza) y 10 la recuperación máxima, igual al lado sano.



FIRMA _____