

11222



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CENTRO MEDICO NACIONAL
20 DE NOVIEMBRE
I.S.S.S.T.E.
SERVICIO DE MEDICINA DE REHABILITACION



"EFECTOS DE LA RADACION LASER DE BAJA POTENCIA
($\gamma=830\text{nm}$) EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON
SINDROME DEL TUNEL DEL CARPO".

**TESIS DE POSTGRADO
PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA
DE REHABILITACION
P R E S E N T A :
DR. LUIS RAUL RUIZ TACHIQUIN**



ISSSTE

MEXICO, D. F.

OCTUBRE 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" I.S.S.S.T.E.

"EFECTOS DE LA RADIACION LASER DE BAJA POTENCIA ($\lambda = 830$
nm) EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON SÍNDROME DEL
TUNEL DEL CARPO"

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
DE REHABILITACIÓN


PRESENTA: DR. LUIS RAUL RUIZ TACHIQUIN

ASESOR: DR. ALVARO LOMELI RIVAS

MÉXICO, D.F. OCTUBRE 2003


CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE" I.S.S.S.T.E.

"EFECTOS DE LA RADIACION LASER DE BAJA POTENCIA ($\lambda = 830 \text{ nm}$) EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON SÍNDROME DEL TUNEL DEL CARPO"



DR. MAURICIO DI SILVIO LOPEZ
Subdirector de Enseñanza e investigación







DR. ALVARO LOMELI RIVAS
Profesor Titular del curso de la Especialidad en Medicina de Rehabilitación
Asesor de Tesis



DRA. MARIA ANTONIETA RAMÍREZ WAKAMATZU
Jefe del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
Profesor Adjunto



DR. LUIS RAUL RUIZ TACHIUIN
Autor de Tesis
Médico residente de 3er. Grado


SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIÓN
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.

EFFECTOS DE LA RADIACIÓN LASER DE BAJA

POTENCIA ($\lambda = 830 \text{ nm}$) EN EL TRATAMIENTO DE

PACIENTES CON SÍNDROME DEL TUNEL DEL

CARPO

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Dr. Luis Raúl Ruiz Tachiquín

FECHA: 24 Junio 2004

FIRMA: 

EFFECTOS DE LA RADIACIÓN LASER DE BAJA POTENCIA ($\lambda= 830$ nm) EN EL TRATAMIENTO DE PACIENTES CON SÍNDROME DEL TÚNEL DEL CARPO

Autor: Dr. Luis Raúl Ruiz Tachiquín

Asesor: Dr. Álvaro Lomelí Rivas

RESUMEN.

Introducción: El síndrome del túnel del carpo (STC) es de las neuropatía por atrapamiento la de mayor prevalencia , la radiación láser es un alternativa eficaz para su tratamiento.

Objetivo: Comprobar la eficacia de la frecuencia a 20 Hz. y 146 Hz. de radiación láser de baja potencia ($\lambda =830$ nm) en pacientes con STC, así como conocer la influencia de la edad, género, ocupación, tiempo de evolución, dominancia, índice carpal; además de los cambios electrofisiológicos del nervio mediano, posterior a la aplicación de radiación láser; y la mejoría percibida por el paciente después del tratamiento.

Pacientes y Método: Estudio prospectivo, transversal, comparativo, observacional, abierto. Previo estudio electrofisiológico, se aplicó a 7 manos radiación láser a 146 Hz. y a 6 manos 20 Hz. en el trayecto del nervio mediano durante 20 sesiones, posteriormente se realizó nuevo estudio electrofisiológico. Para el análisis estadístico se utilizó media, desviación estándar, rango, límites, Prueba de T Pareada, Prueba de correlación de Pearson.

Resultados: Se estudiaron 13 manos, todas correspondiendo al género femenino. El estudio electrofisiológico posterior al tratamiento en las manos que recibieron radiación láser a 146 Hz. mostró disminución en las latencias sensoriales y motoras e incremento en las amplitudes sensoriales y motoras, así como en la velocidad de neuroconducción motora (VNCM). En las manos que recibieron radiación láser a 20 Hz. mostró disminución en latencias sensoriales, latencias motoras y amplitudes motoras e incremento en las amplitudes sensoriales y VNCM.

Conclusiones: No hubo diferencias significativas en los resultados después de la aplicación de la radiación láser a 20 Hz. y 146 Hz. La edad, índice carpal y el tiempo de evolución del padecimiento no influyeron significativamente en los resultados a ambas frecuencias. La mejoría percibida por el paciente después del tratamiento es importante pero similar en las dos frecuencias estudiadas.

INTRODUCCIÓN.

El síndrome del túnel del carpo (STC), de las neuropatías por atrapamiento, es sin duda la de mayor prevalencia (10% de las personas en el cualquier momento de su vida lo padecen⁽¹⁾). Han sido propuestos varios mecanismos para explicar la patogénesis del STC. Todos los modelos refieren una exposición del nervio mediano a una elevada presión. Este incremento de la presión puede llevar a isquemia y daño del nervio. Pueden existir dos tipos de presión: uno por presión del fluido intersticial dentro del túnel del carpo y el otro por presión directa del nervio mediano de tejidos de alrededor de este⁽²⁾.

Afecta más a las mujeres que a los hombres, más comúnmente entre la quinta a sexta década de la vida. Ciertas características anatómicas pueden predisponer a este síndrome, entre otras se encuentran: limitado deslizamiento longitudinal del nervio mediano bajo el ligamento, pequeña anchura del túnel, gran diámetro anteroposterior del carpo, obesidad y mano pequeña⁽³⁾.

El STC es un padecimiento frecuente en la población general y es causa importante de invalidez y ausentismo profesional. Actualmente existen diferentes formas de tratamiento para este padecimiento (cirugía, medicamentos antiinflamatorios, infiltraciones locales, ultrasonido terapéutico, electroterapia, termoterapia), sin embargo no todas son útiles a todos los pacientes, además de que en algunos casos se presentan efectos secundarios indeseables, así como exacerbaciones de la sintomatología^(4,5). Por lo anterior, se busca un método de tratamiento seguro y eficaz. La radiación láser ($\lambda = 830 \text{ nm}$) ha probado ser eficaz, en el tratamiento de pacientes con STC, sin causar efectos secundarios, sin embargo existen pocos reportes de su uso en este padecimiento, así como a diferentes frecuencias.

Rochkind y Ouaknine hicieron una revisión acerca de los hallazgos sobre el uso del láser de baja potencia en el tratamiento de varias afecciones del sistema nervioso periférico y sistema nervioso central, encontrando que el tratamiento directo de láser en tejido nervioso promueve la restauración de la actividad electrofisiológica de varios daños del nervio periférico, previene cambios degenerativos en neuronas de la médula espinal e induce proliferación de astrocitos y oligodendrocitos, esto sugiere un incremento en el metabolismo de las neuronas y en la producción de mielina bajo la influencia del

tratamiento con láser. El uso de radiación láser de baja potencia puede mejorar el metabolismo, prevenir la degeneración y mejorar la función y reparación neuronal. Los mecanismos aún se siguen investigando⁽⁶⁾.

Datos experimentales del uso de terapia láser de baja intensidad indican que varias ondas de longitud de radiación visible y cerca de la radiación infrarroja pueden mediar la acción neuroinmunológica⁽⁷⁾. El interés de la radiación de baja potencia en el nervio radica en la atenuación del dolor y regeneración del nervio. Los efectos de la radiación del tejido neural in vitro e in vivo incluyen prolongación neural, proliferación de células de Schwann, cambios bioquímicos en neuronas⁽⁸⁾. En un estudio se observó que la radiación con láser de He-Ne, con una potencia de 16 mW y a una dosis de aplicación de 8×10^4 J/m², incrementó los potenciales de acción del nervio isquiático en ratas⁽⁹⁾.

Snyder-Mackler y Borku en un estudio de doble ciego y aleatorio observaron con láser Helio-Neón a una potencia de 1 mW prolongación de 0.37 ms en las latencia distal del nervio radial superficial⁽¹⁰⁾.

Weintraub investigó si repetida exposición a la radiación láser directa sobre el nervio mediano puede revertir los síntomas y afectar las latencias a pacientes con STC. Utilizando láser de arsenurio de galio y aluminio aplicado percutáneamente a 30 manos con SX túnel del carpo de moderado a severo a 9 J/punto en 5 puntos a lo largo del trayecto del nervio mediano. La normalización de la latencia distal fue alcanzada en 11 STC con tendencia hacia la mejoría en 23.4%⁽¹¹⁾.

Bagis y col. Evaluaron efectos electrofisiológicos de radiación láser pulsátil de baja potencia en nervio isquiático de rana, se utilizó láser de arsenurio de galio con longitud de onda de 904 nm, pulso de 220 nanoseg., total de densidad de energía aplicada 0.005-2.5 J/cm². Este estudio no demostró efecto en la configuración del potencia de acción y la excitabilidad nerviosa⁽¹²⁾.

Kalinina y col. encontraron que la exposición al láser infrarrojo resultó en una mejor restauración del estado funcional de las fibras nerviosas que la terapia convencional, en pacientes con polineuropatía diabética⁽¹³⁾.

Naeser y col. investigaron los efectos de la radiación láser infrarroja de baja potencia (pulso 9.4 W, 904 nm) y TENS aplicados en pacientes con STC, encontrando disminución en las latencia sensorial del nervio mediano⁽¹⁴⁾.

El objetivo de presente estudio es comprobar la eficacia de la frecuencia a 20 Hz. y 146 Hz. de radiación láser de baja potencia ($\lambda = 830 \text{ nm}$) en el tratamiento de pacientes con STC, así como conocer la influencia de la edad, género, ocupación, tiempo de evolución, mano dominante del grupo en estudio en la evolución del STC, además de los cambios electrofisiológicos del nervio mediano posterior a la aplicación de radiación láser de baja potencia ($\lambda = 830 \text{ nm}$).

Nuestras hipótesis son: 1)La terapia con radiación láser de baja potencia ($\lambda = 830 \text{ nm}$) a 20 Hz. es más eficaz que a 146 Hz. en el tratamiento de pacientes con STC.

2)La terapia con radiación láser de baja potencia ($\lambda = 830 \text{ nm}$) a 146 Hz. es más eficaz que a 20 Hz. en el tratamiento de pacientes con STC.

PACIENTES Y MÉTODO.

Investigación prospectiva, transversal, comparativa, observacional, abierta.

En el presente trabajo se incluyeron 13 manos, con los siguientes criterios:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- 1)Pacientes de cualquier género y mayores de 18 años de edad con cuadro clínico de STC, corroborado mediante estudio electrofisiológico.
- 2)Pacientes derechohabientes del ISSSTE atendidos en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del CMN 20 de Noviembre.
- 3)Paciente residente del D.F. y del Edo. De México.
- 4)Pacientes que no hayan recibido tratamiento previo a base de medicamentos, terapia física por lo menos 3 meses antes del estudio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- 1)Pacientes con antecedente quirúrgico en uno o ambos carpos.
- 2)Pacientes con antecedentes quirúrgicos en una o ambas manos.
- 3)Pacientes con secuelas de quemaduras en uno o ambos carpos.

- 4) Paciente con secuelas de quemaduras en una o ambas manos.
- 5) Pacientes que desarrollen algún proceso febril durante el estudio.
- 6) Paciente que se encuentren tomando medicamentos que alteren las velocidades de neuroconducción motora como quimioterapéuticos, metrotexate, sales de oro, etc.
- 7) Pacientes diabéticos, hipertensos, nefróticas, alcohólicos, hipo o hipertiroideos.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- 1) Paciente que reciba tratamiento a base de medicamentos durante el estudio: antineoplásicos, isoniazida, hidralazina, nitrofurantoína y nitrofurazonas afines, disulfiram, amitriptilina, clioquinol, amiodarona, kanamicina, gentamicina, cloranfenicol, toxoide tetánico, alopurinol, colchicina, dapsona, difenilhidantoína, sales de oro, litio, triptofano, metronidazol, óxido nítrico, penicilamina, piridoxina, talidomida, .
- 2) Paciente que no asista al total de las sesiones de tratamiento.

Se realizó previo estudio electrofisiológico del n. Mediano a todos los pacientes, realizado por un médico especialista en medicina física y rehabilitación en el cual se estudiaron las latencias, amplitudes y VNCM motoras del nervio, colocando el electrodo activo en el punto motor del músculo ABD corto del pulgar, la referencia se colocó a 4 cm de distancia de la articulación metacarpofalángica del pulgar, el sitio de estimulación distal fue a 8 cm proximal al electrodo activo, la estimulación proximal fue en el codo medial al tendón del bíceps. Con respecto a la técnica sensorial se utilizaron electrodos de anillo, colocando el cátodo en la articulación metacarpofalángica del tercer dedo, el ánodo se colocó a 4 cm de distancia de éste y la estimulación se realizó a 14 cm de distancia tomando como referencia el cátodo; para la técnica de media palma se estimuló a 12, 10 y 8 cm sobre el trayecto del nervio mediano. Se midió la temperatura de la superficie de la piel constantemente durante los estudios cuidando que estuviera en 32°C. Todos los estudios se realizaron en forma bilateral.

Posteriormente en forma aleatoria se colocaron a los pacientes en dos grupos de tratamiento. Grupo 1: pacientes que recibieron radiación láser en uno o ambos carpos a una frecuencia de 146 Hz. Grupo 2: pacientes que recibieron radiación láser en uno o ambos carpos a una frecuencia de 20 Hz. La duración del tratamiento fue de 20 sesiones

(una diaria) con aplicación de la radiación láser en 5 puntos en el trayecto del nervio mediano sobre la región del carpo a una dosis de 15J/cm² por punto, con una distancia entre cada punto de 2 cm. Al término del tratamiento se realizó nuevamente el estudio electrofisiológico, y se compararon los de éste, antes y después del tratamiento, así como la percepción de mejoría en la sintomatología del paciente, expresada en porcentaje.

Para el presente estudio se utilizó láser de baja potencia de arsenurio de galio y aluminio, marca omega de onda continua de 830 nm y con una potencia de salida de 100mW. Así como un electromiógrafo.

Se tomaron como valores de referencia normal, los valores del CMN 20 Noviembre ISSSTE 1995-1996.

TABLA No. 1 VALORES DE REFERENCIA.

	Latencia ms	Amplitud microvolts	Mv	Duración ms	VNCM m/s
Sensitivo	3.4 (+/-0.6)	19.6(+/-12.7)		1.6 (+/-0.1)	
Motor distal	4.0 (+/-0.9)		5.8 (+/-2.8)	11.9 (+/-3.5)	56.0+/-8.2
Motor proximal	8.2 (+/-1.1)		5.1 (+/2.2)	12.1 (+/-3.2)	

Fuente. Lab. De Electromiografía. CMN "20 de Noviembre"

Para el análisis estadístico se utilizó media, desviación estándar, rango, límites, Prueba de T Pareada, Prueba de correlación de Pearson.

RESULTADOS.

En total se estudiaron 13 manos (8 pacientes, 5 con STC en forma bilateral y 3 en forma unilateral). Todas correspondiendo al género femenino y dextrodominantes. Del Grupo 1 (radiación láser 146 Hz.) se incluyeron 7 manos, las pacientes con un promedio de edad de 59 años (± 12), comprendidas entre los 32 y 65 años; con un índice carpal de 0.65 (± 0.01); con un tiempo de evolución de iniciado el padecimiento en meses de 22; con respecto a la ocupación 3 manos corresponden a médicos y 4 a pacientes dedicadas al

hogar. Del Grupo 2 (radiación láser 20 Hz.) se incluyeron 6 manos, las pacientes con un promedio de edad de 51 años (± 10), comprendidas entre los 41 y 63 años; con un índice carpal de 0.65 (± 0.01); con un tiempo de evolución de iniciado el padecimiento en meses de 7; con respecto a la ocupación 2 manos correspondieron a pacientes dedicadas al hogar, 2 manos a educadoras, una mano a secretaria y otra mano a laboratorista.

**TABLA No. 2 ESTUDIO ELECTROFISIOLÓGICO INICIAL.
GRUPO No. 1 (TRATAMIENTO A 146 Hz.)**

<u>N.M.D.</u>	L.S.14	A.S.14	L.S.12	A.S.12	L.S.10	A.S.10	L.S.8	A.S.8	L.M.D.	L.M.P.	A.M.D.	A.M.P.	VNCM
Mano 1			3.4	26.7	3	56.7	2.6	18.3	4.6	7.9	0.6	8.1	57.9
Mano 2			4	18.3	3.8	13.3			5.8	7.8	0.3	0.1	80.2
Mano 3	5	22.4	4.5	21.7	4.3	20.8			5	9.8	3.4	4.2	52.5
Mano 4	3.8	21.7	3.3	31.7	2.8	41.7	2.8	20	3.1	7.5	4.2	5	53
<u>N.M.I.</u>													
Mano 5			2.8	38	2.5	43.3	2.2	63.3	4	6.4	1	7.2	76.6
Mano 6			3.2	36.7	2.9	35			4.4	7.6	1	2	60.2
Mano 7	5.5	24	5	20	4.5	21			4.4	9.1	4.5	5	50.6
MEDIA	4.767	22.7	3.743	27.59	3.4	33.114	2.53	33.9	4.471	8.014	2.143	4.514	61.5714
DS \pm	0.874	1.179	0.787	8.038	0.792	15.429	0.31	25.5	0.834	1.116	1.815	2.782	12.0026
RANGO	5.5	24	2.2	19.7	2	43.4	2.8	63.3	2.7	3.4	4.2	8	29.6
LIMITES	0-5.5	0-24	2.8-5	18.3-38	2.5-4.5	13.3-56.7	0-2.8	0-63.3	3.1-5.8	6.4-9.8	0.3-4.5	0.1-8.1	50.6-80.2

N.M.D. = Nervio mediano derecho
 N.M.I. = Nervio mediano izquierdo
 L.S. 14 = Latencia sensorial a 14 cm.
 A.S. 14 = Amplitud sensorial a 14 cm.
 L.S. 12 = Latencia sensorial a 12 cm.
 A.S. 12 = Amplitud sensorial a 12 cm.
 L.S. 10 = Latencia sensorial a 10 cm.
 A.S. 10 = Amplitud sensorial a 10 cm.
 L.S. 8 = Latencia sensorial a 8 cm.
 A.S. 8 = Amplitud sensorial a 8 cm.
 L.M.D. = Latencia motora distal
 L.M.P. = Latencia motora proximal
 A.M.D. = Amplitud motora distal
 A.M.P. = Amplitud motora proximal
 VNCM = Velocidad de neuroconducción motora

TABLA No. 3 ESTUDIO ELECTROFISIOLÓGICO INICIAL.
GRUPO No. 2 (TRATAMIENTO A 20 Hz.)

<u>N.M.D.</u>	L.S.14	A.S.14	L.S.12	A.S.12	L.S.10	A.S.10	L.S.8	A.S.8	L.M.D.	L.M.P.	A.M.D.	A.M.P.	VNCM
Mano 8			3.8	33.3	3.4	31.7			4.3	7.5	5.6	6.7	52.9
Mano 9			2.6	35	2.3	36	2.1	34	3.4	6.9	2.4	5.1	49.4
Mano 10	2.8	10.7	2.3	15.4	2.2	10.6			3.2	6.6	4.8	5	58.5
N.M.J.													
Mano 11			3.5	43.3	3.1	36.7			4.6	7.9	4.7	5.6	53.5
Mano 12			2.6	36	2.2	37	2	15	3.6	7	1.6	5.2	52.9
Mano 13	4.2	35	4	28.3	3.6	43.3			4.2	8.2	7.2	7.9	57.9
MEDIA	3.5	22.85	3.133	31.883	2.8	32.55	2.05	24.5	3.883	7.35	4.383	5.917	54.1833
DS ±	0.99	17.18	0.72	9.4186	0.6419	11.3755	0.07	13.4	0.56	0.622	2.067	1.155	3.43768
RANGO	4.2	35	1.7	27.9	1.4	32.7	2.1	34	1.4	1.6	5.6	2.9	9.1
LIMITES	0-4.2	0-35	2.3-4	15.4-43.3	2.2-3.6	10.6-43.3	0-2.1	0-34	3.2-4.6	6.6-8.2	1.6-7.2	5-7.9	49.4-58.5

TABLA No. 4 ESTUDIO ELECTROFISIOLÓGICO POSTTRATAMIENTO.
GRUPO No. 1

	L.S.14	A.S.14	L.S.12	A.S.12	L.S.10	A.S.10	L.S.8	A.S.8	L.M.D.	L.M.P.	A.M.D.	A.M.P.	VNCM	Mejoria %
Mano 1	<u>N.M.D.</u>		3.3	25.8	3.2	50	2.6	25.7	4.3	7.5	1.4	8	58.6	70%
Mano 2			3.9	19.4	3.7	13.2			5.4	7.7	0.3	0.1	80	40%
Mano 3	5.1	24	4.5	25	4	23			4.8	9.7	3.5	4.1	53	60%
Mano 4	3.6	20.8	3.2	30.4	2.9	42	2.8	21.2	2.9	7.3	4.1	5	53	90%
Mano 5			2.9	36.5	2.6	50.2	2.3	70	3.4	6	2.1	7	77.1	70%
N.M.I.														
Mano 6			3	35.9	2.8	34.7			4.1	7.2	1	1.9	64.5	40%
Mano 7	5.1	25	4.8	25	4.7	20			4.3	8.5	4.3	4.9	55.4	60%
MEDIA	4.6	23.27	3.657	28.2857	3.414	33.3	2.57	39	4.171	7.7	2.386	4.429	63.09	0.614286
DS ±	0.866	2.194	0.755	6.28024	0.756	14.8837	0.25	27	0.832	1.153	1.59	2.743	11.31	0.177281
RANGO	5.1	25	1.9	17.1	2.1	37	2.8	25.7	2.5	3.7	4	7.9	27	50
LIMITES	0-5.1	0-25	2.9-4.8	19.4-36.5	2.6-4.7	13.2-50.2	0-2.8	0-25.7	2.9-5.4	6-9.7	0.3-4.3	0.1-8	53-80	40-90

TABLA No. 5 ESTUDIO ELECTROFISIOLÓGICO POSTRATAMIENTO.
GRUPO No. 2

	L.S.14	A.S.14	L.S.12	A.S.12	L.S.10	A.S.10	L.S.8	A.S.8	L.M.D.	L.M.P.	A.M.D.	A.M.P.	VNCM	Mejoria %
Mano 8	<u>N.M.D.</u>		3.7	33.7	3.3	34.3			4.1	7.4	5.6	6.4	51.5	80%
Mano 9			2.7	46.7	2.4	40	2	35	3.2	6.6	2.4	5	55.8	60%
Mano 10	3	10	2.4	32.3	2.3	40	2	23.6	3.1	6.4	4.4	4.9	68.5	70%
Mano 11	<u>N.M.I.</u>		3.5	42.5	2.9	43.3			4.5	7.6	4.7	5.3	54.8	80%
Mano 12			2.7	40	2.4	42.3	2	17.3	3.4	6.8	1.8	5.1	53	60%
Mano 13	3.8	33	3.6	22.7	3.3	25			3.5	7	7.1	7.5	53.6	80%
MEDIA	3.4	21.5	3.1	36.317	2.767	37.48	2	25.3	3.633	6.967	4.333	5.7	56.2	0.716667
DS ±	0.566	16.26	0.562	8.5791	0.463	6.865	0	8.97	0.55	0.463	1.978	1.037	6.20484	0.098319
RANGO	3.8	33	1.3	24	1	18.3	2	35	1.4	1.2	5.3	2.6	17	20
LIMITES	0-3.8	0-33	2.4-3.7	22.7-46.7	2.3-3.3	25-43.3	0-2	0-35	3.1-4.5	6.4-7.6	1.8-7.1	4.9-7.5	51.5-68.5	60-80

Los resultados de los estudios electrofisiológicos antes y después del tratamiento nos muestran, con respecto al Grupo No. 1, en promedio: disminución en las latencias sensoriales de 0.15 ms, incremento en la amplitudes sensoriales de 6.56 microvolts, disminución en las latencias motoras de 0.6 ms, incremento en las amplitudes motoras de 0.15 mV e incremento en la VNCM de 1.52 m/s.

Con respecto al Grupo No. 2: disminución en las latencias sensoriales de 0.14 ms, incremento en las amplitudes sensoriales de 8.8 microvolts, disminución en las latencias y amplitudes motoras de 0.64 ms y 0.26 mV respectivamente e incremento de la VNCM de 2.1 m/s. La Prueba de T pareada de las anteriores mediciones en ambos grupos de tratamiento no muestran datos significativos.

El coeficiente de correlación de Pearson entre las mediciones electrofisiológicas, con la edad y tiempo de evolución del padecimiento, en el Grupo No. 1, muestra correlación significativa entre: edad y L.S.14 ($r=1$), A.S.14 ($r=0.973$), L.S.8 ($r= -0.802$).

Tiempo de evolución y L.S.14 ($r= 1$), A.S.14 ($r= 0.973$), L.S.12 ($r= 0.885$), L.S.10 ($r= 0.847$), A.S.10 ($r= -0.793$), L.S.8 ($r= -0.802$), L.M.P. ($r= 0.824$).

Con respecto al Grupo No. 2 existe correlación significativa entre la edad y L.S.14 ($r= 1$), A.S.14 ($r= 1$), L.S.12 ($r= 0.842$), L.S.10 ($r= 0.774$), L.M.D. ($r= 0.903$), L.M.P. ($r= 0.894$),

A.M.D. ($r= 0.665$). Tiempo de evolución y L.S.14 ($r= -1$), A.S.14 ($r= -1$), L.M.D. ($r= 0.887$), L.M.P. ($r= 0.818$).

En cuanto a mejoría percibida por el paciente al finalizar el tratamiento se muestra en promedio en el Grupo No. 1 en 60% con límites de 40 y 90%. En el Grupo No. 2 una mejoría del 70% con límites de 60 y 80%.

DISCUSIÓN.

El presente estudio confirma las observaciones de otros estudios, demostrando los efectos de la radiación láser⁽⁶⁾, tanto objetivos como es mediante el estudio electrofisiológico del nervio mediano⁽¹¹⁾, así como la mejoría percibida por el paciente en su sintomatología después del tratamiento⁽¹⁴⁾. La literatura, así como previas investigaciones sustentan un mayor acción de la radiación láser sobre la mielina del nervio⁽⁶⁾, en nuestro estudio se muestra un mayor efecto sobre la amplitud sensorial del nervio mediano en los 2 grupos de tratamiento, por lo que se demuestra efecto sobre el axón. Con respecto a la eficacia de una frecuencia sobre otra, prácticamente en las dos se muestran resultados similares, excepto en las amplitudes motoras ya que a 146 Hz. hubo un incremento y a 20 Hz. un decremento. Hay que tomar en cuenta el tiempo de evolución del padecimiento ya que en este parámetro fue en el que existió una diferencia importante entre los dos grupos al inicio del estudio, pero los resultados demostraron no existir diferencia significativa después del tratamiento. Posiblemente la poca respuesta que se obtuvo al estudio electrofisiológico después del tratamiento en algunas manos se deba a un componente isquémico con secundaria pérdida neural. Otra probable explicación es una insuficiente dosificación de la radiación láser, pero también podría considerarse situaciones propias del paciente como podría ser una deficiencia en los cromóforos. Una limitante de nuestro estudio sin duda fue una muestra pequeña, por lo que se sugiere continuar con el presente estudio, así como la posibilidad de modificar la dosificación de la radiación láser y la utilización de varias frecuencias, ya que en la actualidad la dosificación de la radiación láser no es completamente conocida.

CONCLUSIONES.

- 1.- La radiación láser de baja potencia ($\lambda = 830$ nm) es eficaz y segura en el tratamiento del STC.
- 2.- La edad, índice carpal y tiempo de evolución del padecimiento no influyen en los resultados postratamiento tanto a 20 Hz. como a 146 Hz.
- 3.- No hay diferencia significativa en cuanto a la mejoría de la sintomatología tanto a 20 Hz. como a 146 Hz.
- 4.- No hubo diferencias significativas en los resultados postratamiento entre la radiación láser de baja potencia ($\lambda = 830$ nm) a 20 Hz. y 146 Hz.

REFERENCIAS

- 1) Kraft G., Physical Medicine and Rehabilitation, Clinics of North America, Carpal Tunnel Syndrome. W.B. Saunders Company. Agosto 1997. Vol. 8. Número 3.
- 2) Randall L., Physical Medicine And Rehabilitation. W.B. Saunders Company. 2a. edición. E.U.A.
- 3) Simonnet J., Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Kinesiterapia Medicina física. Francia.
- 4) Kotte F., Krusen, Medicina Física y Rehabilitación. Ed. Médica Panamericana. 4ª. Edición. 1997.
- 5) Kimura J., Electrodiagnosis in disease of nerve and muscle, principles and practice. 3a. edición. 2001. Ed. Oxford University.
- 6) Rochkind S., Quaknine G. 1992. New trend in neuroscience: Low power laser effect on peripheral and central nervous system (basic science, preclinical and clinical studies). Neurological Research. **14**: 2-11.
- 7) Walsh D.M., Baxter G.D., Allen J.M. 1995. The effect of 820 nm laser irradiation upon conduction in the frog: (rama temporaria) sciatic nerve in vitro. Laser Therapy. **7**: 5-10.
- 8) Van Breugel H., Soodar P., Bar P. Low energy He-Ne laser irradiation effects on proliferation and laminin production of rat Schwann cells in vitro. Lasers Surg. Med., Suppl. **3** (abstr.28).
- 9) Rochkind S, et al. Electrophysiological effect of He-Ne laser on normal and injured sciatic nerve in the rat. Acta Neurochir. (Wien), **83**: 125-130.
- 10) Snyder-Mackler L, Bork C. Effect of helium-neon laser irradiation on peripheral sensory nerve latency. Phys. Ther. **68**: 223-25.
- 11) Weintraub M. 1997. Noninvasive laser neurolysis in carpal túnel síndrome. Muscle Nerve. **20**(8): 1029-31.

- 12)Bagis S, et al. 2002. Acute electrophysiologic effect of pulsed gallium-arsenide low energy laser irradiation on configuration of compound nerve action potential and nerve excitability. *Lasers Surg Med* 2002. **30**(5): 376-80.
- 13)Kalinina OV, et al. 1998. Infrared laser therapy in distal diabetic polyneuropathy. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova*. **98**(6): 23-5.
- 14)Naeser MA, et al. 2002. Carpal tunnel síndrome pain treated with low-level laser and microamperes transcutaneous electric nerve stimulation: A controlled study. *Arch Phys Med Rehabil*. **83**(7): 978-88.