بررسی تأثیر لیزر کم توان مادون قرمز بر متغیرهای الکترونروگرافیک حسی و حرکتی عصب مدین

افشین حیدرآبادی [I]
دکتر اسماعیل ابراهیمی تکامجانی [II]
*دکتر بیژن فروغ [III]
نادر معروفی [IV]
مهیار صلواتی [V]

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر لیزر کم توان مادون قرمز بر متغیرهای الکترونروگرافیک عصب مدین و تغییرات درجه حرارت کف دست بوده است. در این مطالعه، تأثیر لیزر کم توان مادون قرمز (۷۸۰ نانومتر، ۱۰ میلی وات) بر متغیرهای الکترونروگرافیک حسی و حرکتی عصب مدین ٤٠ نفر از داوطلبین سالم در گروه سنی ۳۰-۲۰ سال مورد بررسی قرار گرفت. پتانسیل عمل حسی و حرکتی عصب به روش ارتودرومیک (orthodromic) اندازه‌گیری شد. درجه حرارت کف دست غیر غالب، قبل از تابش لیزر، بلافاصله پس از تابش و سپس به فواصل ۱۰ دقیقه و ۲۰ دقیقه بعد از تابش لیزر ثبت گردید. پس از بررسی نتایج، افزایش معنی‌دار در زمان تأخیر حسی ($P = ۲/۵ \times ۱۰^{-۶}$) و حرکتی ($P = ۲/٤ \times ۱۰^{-٤}$) و کاهش معنی‌دار در دامنه پتانسیل عمل حسی ($P = ۱/۷ \times ۱۰^{-٤}$) مشخص گردید. در ارتباط با نقش لیزر در این زمینه می‌توان چنین استنباط نمود که تأثیر لیزر بر کانال‌های سدیمی و پمپ‌های سدیم - پتاسیم در جهت حفظ پتانسیل استراحت غشاء و جلوگیری از ایجاد پتانسیل عمل می‌باشد. بعلاوه ممکن است لیزر با تأثیر بر جریانهای خازنی غشاء، تولید و انتقال پیام عصبی را به تأخیر اندازد. تاباندن لیزر کم توان مادون قرمز در طول مسیر عصب مدین، باعث افزایش جزئی در زمان تأخیر حسی و حرکتی (غیر قابل توجه از نظر بالینی) و کاهش دامنه پتانسیل عمل حسی عصب می‌گردد.

کلید واژه‌ها: ۱- لیزر کم توان ۲- عصب مدین ۳- متغیرهای الکترونروگرافیک

مقدمه

استفاده از لیزر کم توان، به عنوان یکی از روشهای ضددرد، کاربرد وسیعی در فیزیوتراپی دارد و در درمانهای تکمیلی در توانبخشی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این وجود، اطلاعات زیادی در ارتباط با مکانیسم عمل لیزر در کاهش درد در دسترس نمی‌باشد. همچنین نحوه انتخاب متغیرهای این روش جهت تأثیر بیشتر آن هنوز جای بحث دارد و معیار مناسبی برای آن در دسترس نمی‌باشد. به همین دلیل، نتایج متفاوتی توسط محققین مختلف گزارش شده است.

این مقاله خلاصه‌ایست از پایان نامه کارشناسی ارشد افشین حیدرآبادی به راهنمایی دکتر اسماعیل ابراهیمی تکامجانی، ۱۳۷۸.

I) کارشناس ارشد فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، میدان محسنی، خیابان شهید شاه نظری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران.
II) دانشیار فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، میدان محسنی، خیابان شهید شاه نظری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران.
III) استادیار طب فیزیکی و توانبخشی، دانشکده علوم توانبخشی، میدان محسنی، خیابان شهید شاه نظری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران.(*مؤلف مسؤول)
IV) دانشجوی دوره دکترای فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، میدان محسنی، خیابان شهید شاه نظری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران.
V) دانشجوی دوره دکترای فیزیوتراپی، دانشگاه تربیت مدرس، بزرگراه جلال‌آل‌احمد.

Greathouse و همکارانش طی مطالعه‌ای تأثیر لیزر مادون قرمز را بر انتقال عصبی عصب رادیال بررسی کردند[۱]. زمان تأخیر، دامنه پتانسیل عمل و درجه حرارت، متغیرهای مورد مطالعه این بررسی بودند. هیچ گونه تغییر قابل ملاحظه‌ای در این متغیرها در گروههای کنترل و مورد آزمایش مشاهده نشد.

Lynn Snyder و همکارانش اثر لیزر کم توان هلیوم- نئون را بر زمان تأخیر شاخه حسی عصب رادیال در دو گروه لیزر و پلاسبو بررسی نمودند و مشاهده کردند که در گروه لیزر، افزایش معنی داری در زمان تأخیر حسی پس از به کارگیری لیزر ایجاد گردیده است[۲].

Basford و همکارانش طی مطالعه‌ای اثر لیزر کم توان هلیوم - نئون را بر شاخه حسی اعصاب رادیال و مدین بررسی کردند. هیچ اختلاف معنی داری در دامنه پتانسیل عمل، زمان تأخیر و درجه حرارت ساعد بعد از به کارگیری لیزر مشاهده نشد[۳].

Baxter و همکارانش افزایش معنی‌داری در زمان تأخیر عصب مدین بعد از به کارگیری لیزر گزارش کردند[۴]. Low و همکارانش کاهش درجه حرارت را به دنبال تابش لیزر کم توان مادون قرمز مشاهده کردند[۵].

آقایان محسنی و عطارباشی با مطالعات خود مشاهده نمودند به دنبال به کارگیری لیزر مادون قرمز، زمان تأخیر افزایش و دامنه پتانسیل عمل کاهش می‌یابد. آقای محسنی افزایش و آقای عطارباشی کاهش طی مدت استمرار (Duration) پتانسیل عمل حسی بعد از به کارگیری لیزر را گزارش کردند [۶،۷].

با بررسی نتایج مطالعات انجام شده در این زمینه، اختلاف نظرها در نتایج جلب نظر می‌نماید. در این تحقیق با در نظر گرفتن علل احتمالی ایجاد اختلاف در نتایج تحقیقات مذکور، سعی شد تا حد امکان از اشتباهات اجتناب شود. بعلاوه برای نخستین بار مطالعه‌ای بر روی اعصاب حرکتی نیز انجام پذیرفت.

اهداف این تحقیق عبارت بودند از : ۱- بررسی تأثیر لیزر کم توان مادون قرمز بر روی متغیرهای الکترونروگرافیک عصب مدین ۲- بررسی تأثیر لیزر کم توان مادون قرمز بر روی درجه حرارات کف دست.

روش بررسی

در این مطالعه که در بخش الکترومیوگرافی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام شد، ابتدا از طریق مصاحبه وفرم جمع‌آوری اطلاعات، اطلاعات اولیه از افراد داوطلب جمع‌آوری گردید و افراد مورد نظر با توجه به دارا بودن شرایط لازم انتخاب گردیدند. جهت آزمون ابتدا محل قرارگیری الکترود برای ثبت پتانسیل عمل حسی و حرکتی مشخص گردید. سپس در طول مسیر عصب مدین و در حد فاصل بین الکترودهای ثبات و تحریک در ناحیه قدامی - تحتانی ساعد در طرفین چین دیستال مچ دست غیر غالب، چهار مربع به ابعاد یک سانتی‌متر ترسیم شد. سپس درجه حرارت کف دست بعد از پاک کردن موضع توسط الکل با استفاده از ترمومتر دیجیتالی اندازه گیری شد و به دنبال آن، شاخص‌های الکترونروگرافیک حسی و حرکتی عصب مدین از طریق ثبت پتانسیلهای حسی و حرکتی عصب به روش ارتودرومیک اندازه‌گیری و ثبت گردید. بعد از این مرحله ناحیه مورد نظر (مرکز مربع‌های رسم شده) تحت تابش لیزر بصورت واقعی یا پلاسبو (Placebo) قرار گرفت بطوری که در روش واقعی، هر مربع به مدت ۶۰ ثانیه و با شدت ۱۰ میلی وات و در روش پلاسبو هر مربع به‌مدت ۶۰ ثانیه و با شدت صفر تحت تابش قرار گرفت، فاصله زمانی دو نوع تابش (لیزر و پلاسبو) دو هفته در نظر گرفته شد و ترتیب، تقدم و تاخر روشها نسبت به یکدیگر به‌صورت تصادفی (Random) تعیین شد. بعد از این مرحله مجدداً شاخصهای الکترونروگرافیک حسی و حرکتی عصب و درجه حرارت کف دست در زمانهای متوالی بلافاصله پس از تابش، ۱۰ دقیقه و ۲۰ دقیقه پس از تابش اندازه‌گیری و ثبت گردید. متغیرهای الکترونروگرافیک که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند، عبارت بودند از زمان تأخیر دیستال، دامنه پتانسیل عمل و مدت استمرار (Duration) پتانسیل عمل.

مواد و وسایل مصرفی در مطالعه عبارت بودند از:

- لیزر کم توان مادون قرمز - مدل ٤٦٥ ساخت شرکت Enraf-Nonius کشور هلند، که در سازمان انرژی اتمی ایران کالیبره گردید.
- دستگاه الکترومیوگراف (EMG) از نوع Medelec Ms 92a
- دماسنج دیجیتالی Bravo
- زمان سنج دیجیتالی Casio
- ژل الکترود
- مترنواری
- الکل و پنبه
- چسب نواری

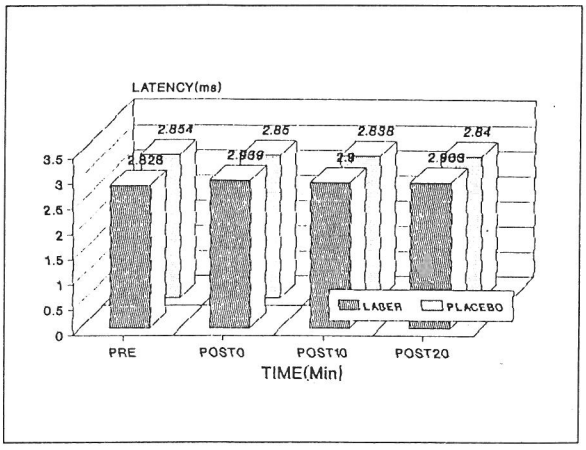
در این مطالعه جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، شاخصهای پراکندگی مرکزی تعیین شد و برای مقایسه توزیع متغیرها با توزیع نظری نرمال از آزمون Chi-Square (X^2) استفاده شد. همچنین جهت مقایسه تغییرات میانگین متغیرهای مورد بررسی قبل و پس از به کارگیری لیزر از آزمون t زوج (Paired t - test) استفاده گردید.

نتایج

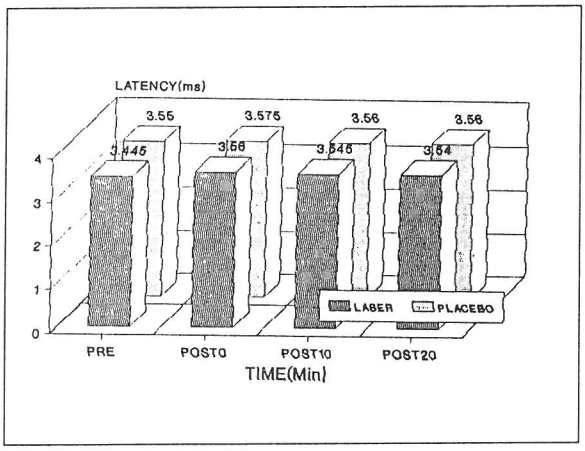
این مطالعه نشان داد که لیزر مادون قرمز با موج پیوسته، شدت خروجی ۱۰ میلی وات و دوز ۰/٦ ژول بر نقطه باعث افزایش زمان تأخیر حسی عصب مدین گردید. این افزایش در تمام دفعات اندازه گیری پس از به کارگیری لیزر (واقعی) مشاهده شد (P_1= ۲/۵×۱۰$^{-6}$ و P_2=۱ /۹۱×۱۰$^{-3}$ و P_3=۱/۷۵×۱۰$^{-4}$) (نمودارهای شماره۱و۲). میانگین زمان تأخیر حرکتی عصب مدین نیز در تمام زمانهای اندازه‌گیری پس از به‌کارگیری لیزر افزایش معنی‌داری را نشان داد (P_1 = ۲/٤۹×۱۰$^{-4}$ و P_2 =۱/۰٦×۱۰$^{-3}$ و P_3 = ٤/۳×۱۰$^{-4}$) (نمودارهای شماره۳ و٤).

همچنین میانگین دامنه پتانسیل عمل حسی عصب نیز در تمام زمانهای اندازه‌گیری، پس از به کارگیری لیزر، کاهش معنی‌داری را نشان داد. (P_1=۱/۷۵× ۱۰$^{-3}$ و P_2=۹/۳۵×۱۰$^{-3}$ و P_3=۸/۷×۱۰$^{-4}$) (نمودارهای شماره ۵ و ٦).

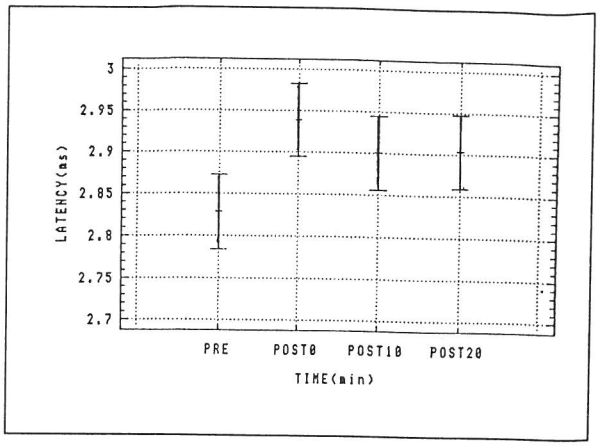
سایر متغیرهای مورد مطالعه تغییرات معنی‌داری را نشان ندادند. در روش پلاسبو نیز تغییر معنی داری در هیچ کدام از متغیرهای مورد مطالعه مشاهده نشد.



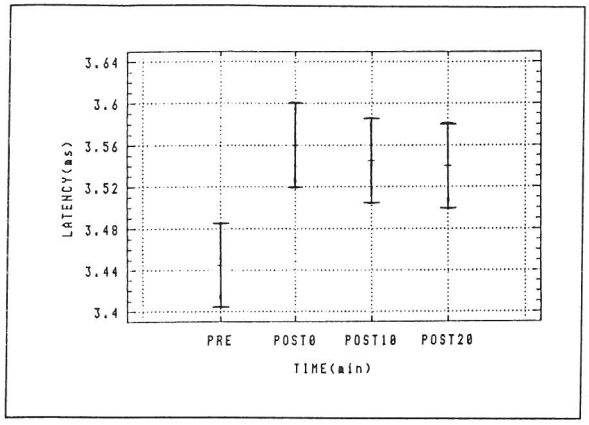
نمودار شماره ۱- نمودار ستونی مقایسه تغییرات میانگین زمان تأخیر حسی عصب مدین



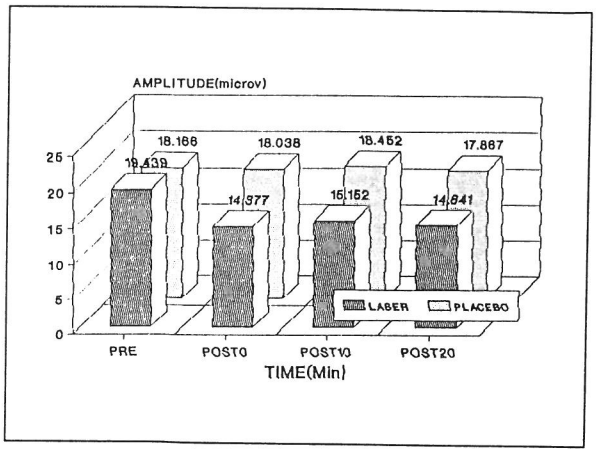
نمودار شماره۲- نمودار مقادیر میانگین زمان تأخیر حسی عصب مدین در دفعات اندازه‌گیری (لیزر)



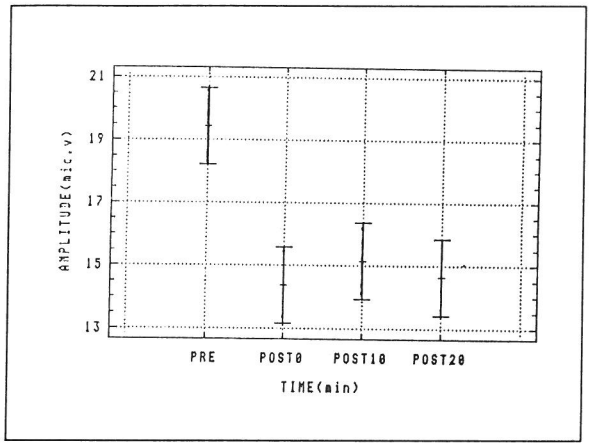
نمودار شماره۳- نمودار ستونی مقایسه تغییرات میانگین زمان تأخیر حرکتی عصب مدین



نمودار شماره ۴ - نمودار مقادیر میانگین زمان تأخیر حرکتی عصب مدین در دفعات اندازه‌گیری (لیزر)



نمودار شماره ۵- نمودار ستونی مقایسه تغییرات میانگین دامنه پتانسیل عمل حسی عصب مدین



نمودار شماره ۶- نمودار مقادیر میانگین پتانسیل عمل حسی عصب مدین در دفعات اندازه‌گیری (لیزر)

بحث

اثرات لیزر بر شاخصهای عصب احتمالاً ناشی از تأثیرات بیوالکتریک و بیوانرژیک آن است. در حقیقت نکته قابل تأمل، طبیعی شدن پتانسیل غشاء می‌باشد [۸].

پتانسیل عمل زمانی ایجاد می‌شود که نفوذپذیری غشاء سلول نسبت به یون سدیم افزایش یابد. این امر باعث ایجاد و گسترش یک تکان عصبی می‌گردد. در رابطه با نقش لیزر در این زمینه می‌توان دو احتمال را مد نظر قرار داد: احتمال اول این که لیزر مستقیماً بر حرکت یونی اثر می‌گذارد و با تأثیر بر عملکرد کانالهای سدیمی، به نحوی عمل می‌کند که این کانالها جهت تحریک شدن، به آستانه بالاتری نیاز داشته باشند[۸]. احتمال دوم این که لیزر بطور غیر مستقیم عمل نموده با ایجاد انرژی داخل سلولی رشته‌های عصبی، زمینه فعالیت بیشتر پمپ‌های سدیم - پتاسیم را فراهم می‌کند، تا یونهای سدیم از داخل سلول به بیرون هدایت شده و پتانسیل استراحت غشاء ایجاد شود[۸].

البته پتانسیل استراحت و پتانسیل عمل غشاء سلول عصبی را نمی‌توان صرفاً به عملکرد کانالهای سدیمی و پتاسیمی نسبت داد، چرا که نقش خازن نیز در تغییرات پتانسیل غشاء سلول از اهمیت بالایی برخوردار است و تا زمانی‌که جریان خازنی ایجاد نشود، تغییری در پتانسیل غشاء ایجاد نخواهد

شد [9]. بنابر این می‌توان این احتمال را نیز در نظر داشت که لیزر با تأثیر بر جریانات خازنی غشاء تولید و انتقال پیام عصبی را به تأخیر می‌اندازد.

نتایج بدست آمده از تحقیق حاضر را به‌طور خلاصه می‌توان چنین بیان نمود:

تاباندن لیزر کم توان مادون قرمز با طول موج ۷۸۰ نانومتر و دوز ۰/۶ ژول بر نقطه در طول مسیر عصب مدین، باعث افزایش زمان تأخیر حسی و حرکتی و کاهش دامنه پتانسیل عمل حسی عصب گردید اما تغییر معنی‌داری در سایر متغیرهای مورد مطالعه مشاهده نشد. ذکر این نکته ضروری است که تغییرات زمان تأخیر حسی و حرکتی عصب، بسیار جزئی است و از نظر بالینی قابل توجه نمی‌باشد.

منابع

1- Greathouse D.G, Currier D.P, and Gilmore R.L; Effect of clinical infrared laser on superficial Radial nerve conduction. Phys. ther; 1985; 65 (8); PP: 1184-1187.
2- Snyder M.L, Barry A.J, Perkins A.I, Soucek M.D: Effect of helium-neon laser irradiation on peripheral sensory nerve latency. Phys. ther; 1995; 68 (2); PP: 223-225.
3- Basford J.R, Hallman H.O; Does Low intersity hellium-neon laser irradiation alter sensory nerve active potentials or distal latencies? Lasers in surgery and medicine; 1990; 10(1); PP: 33-39.
4- Baxter G.P, walsh D.M; The effect of laser (830 nm) irradiation upon conduction of the human median nerve; Ir.J.Med. Sci; 1993; 6(9); PP: 650.
5- Andrea s. Lowe, Baxter GD, Walsh M; Effect of low intensity laser (830 nm) irradiation on skin temperature and antidromic conduction latencies in the human median nerve. Lasers in surgery and medicine; 1994; 14(1); PP: 40-46.
۶- عطار باشی، بهروز، اثر لیزر مادون قرمز با طول موج ۹۷۰ و ۷۸۰ نانومتر بر شاخصهای الکتروفیزیولوژیک عصب سورال در افراد سالم. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۷۷
۷- محسنی، محمدعلی، آثار لیزر کم قدرت مادون قرمز بر زمان تأخیر عصب رادیال. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران، ۱۳۷۳.
8- Josep golls: Laser therapy today. Laser documentation conter; S.A; 1987; 2; PP: 56-62.
9- Gerth M.L: Electrotherapy in Rehabilitation.F.A. Davis Company. Philadelphia; 1992; 1; PP: 4-18.

THE EFFECTS OF INFRA - RED LOW POWER LASER RADIATION ON SENSORY AND MOTOR ELECTRONEUROGRAPHIC PARAMETERS OF MEDIAN NERVE

A. Heydar Abadi [I] *E.Ebrahimi Takamjani Ph.D* [II] **B. Foroogh MD* [III] *N. Maeroofi* [IV] *M. Salavati* [V]

ABSTRACT

The Purposes of this study were to:

1- Determine the effects of infra-red (I-R) Laser radiation on Sensory and motor electroneurographic parameters of nerve including latency, amplitude, and duration of Action Potential.

2- Determine the effects of I-R Laser radiation on skin temperature changes.

Forty healthy male subjects ranging from 20 to 30 years of age without any history of pathological condition of nondominant upper extremity were studied. It was a single blind study in which subjects randomly received laser radiation in both ways of real (power output =10 mw) and placebo (power output = 0).

The parameters of I-R laser were wave length = 780 mm, power output = 10 mw and continues mode. An orthodromic sensory and motor conduction study was performed on the median nerve for each subject.

Four 1 cm^2 blocks were plotted on the skin along the superficial median nerve, where laser was radiated at 60 sec/cm^2 per block. Latency, amplitude, duration and skin temperature measurements were recorded pre test, immediately post test, and post intervals of 10 and 20 minutes.

To examine the data, paired *t*- test with repeated measures were performed.

Results:

- No significant changes were noted in the placebo method.

For real laser radiation method:

- Significant increase was noted in distal sensory latency. ($P1=2.54 \times 10^{-6}$), ($P2=1.91 \times 10^{-3}$), ($P3=1.57 \times 10^{-3}$)
- Significant increase was noted in distal motor latency. ($P1=2.49 \times 10^{-4}$), ($P2 = 1.06 \times 10^{-3}$), ($P3=4.3 \times 10^{-3}$)
- Significant decrease was noted in sensory amplitude. ($P1=1.75 \times 10^{-4}$), ($P2 = 9.35 \times 10^{-3}$), ($P3=8.7 \times 10^{-4}$)
- No significant changes were noted in motor amplitude, sensory and motor duration and skin temperature.

Discussion:

This study showed that low power I-R laser radiation whould cause latency in median nerve conduction.

Key Words: **1) Low power laser** **2) Median Nerve** **3) Electroneurographic Parameters**

This article is a summary of the thesis of M.S of A.Heydar Abadi under Supervision of E.Ebrahimi Takamjani Ph.D, 1999.

I) MS in Physiotherapy, School of rehabilitation, Shah Nazari st. mohseni sq.Iran University of Medical Sciences and Health Services Iran, Thehran

II) Associate Professor of Physiotherapy, School of rehabilitation, Shah Nazari st. mohseni sq.Iran University of Medical Sciences and Health Services Iran, Thehran

*III) Assistant Professor of physical and rehabilitation medicine, School of rehabilitation, Shah Nazari st. mohseni sq.Iran University of Medical Sciences and Health Services Iran, Thehran (*Corresponding author)*

IV) Student of the Ph.D of Physiotherapy, School of rehabilitation, Shah Nazari st. mohseni sq.Iran University of Medical Sciences and Health Services Iran, Thehran

V) Student of the Ph.D of Physiotherapy, University of teacher training, Al-e Ahmad express way