

# بررسی اثر تابش لیزر کم قدرت مادون قرمز بر زمان تأخیر اعصاب حسی محیطی

محمدعلی محسنی\*  
دکتر حسن عشایری\*\*

## چکیده

به منظور بررسی اثرات تابش لیزر مادون قرمز بر زمان تأخیر اعصاب حسی محیطی و تغییرات دما در بافت‌های اطراف ناحیه درمان، مطالعه حاضر به شرح زیر انجام شده است. پنجاه فرد بدون تاریخچه بیماری و یا ضایعه متابولیکی در اندام‌های فوقانی راست و چپ، به دو گروه لیزر (۳۰ نفر) و پلاسبو (۲۰ نفر) تقسیم شده‌اند. شش مربع به ابعاد یک سانتی‌متر در طول ۱۲ سانتی‌متر از شاخه انتهایی سطحی عصب رادیال در دو دست ایجاد شده که هر یک از آنها بمدت ۷۰ ثانیه تابش لیزر یا پلاسبو را دریافت می‌کردند. مطالعه آنتی‌درمیک شاخه انتهایی عصب رادیال برای افراد در هر دو دست راست و چپ انجام می‌شد و شدت تابش لیزر برای هر شش مربع یکسان انتخاب شده بود. اندازه‌های زمان تأخیر، آمپلی‌تود، دیوریشن و دما در قبل و بعد از تست بوسیله دستگاه الکترومیوگرافی و حرارت سنج ثبت شده و اختلاف زمان تأخیر، آمپلی‌تود، دیوریشن و دما در قبل و بعد از تست با *t-test* مورد بررسی قرار گرفت. در گروه لیزر از لحاظ آماری افزایش معنی‌داری در زمان تأخیر مشاهده شده است که به کاهش سرعت هدایت عصبی مربوط می‌شود. این یافته اطلاعاتی در باره آثار تسکینی گزارش شده لیزر فراهم می‌نماید اما در دمای منطقه مورد تابش از لحاظ آماری هیچ تغییر معنی‌داری بین گروه لیزر و گروه پلاسبو مشاهده نشده است.

کلیدواژه‌ها: ۱- لیزر مادون قرمز ۲- عصب رادیال ۳- سرعت هدایت عصبی

## مقدمه

آثار تحریک حیاتی گزارش شده از لیزرهای کم‌قدرت ابتدا در اواخر سال ۱۹۶۰ توسط پروفیسور آندرمستر (*E.Mester*) توضیح داده شد.<sup>(۸)</sup> استفاده از لیزرهای دیودی کم‌قدرت درمانی برای کاربردهای مختلف شامل تسکین درد، ترمیم زخمها، آثار ضدالتهابی و سایر موارد بارها گزارش شده است.<sup>(۱۲)</sup> با وجود اینکه مکانیسم دقیق و اساس بیولوژیکی آثار تسکینی لیزرهای کم‌قدرت بخوبی روشن نشده است اما

در درمان دردهای مختلف بطور رایج مورد استفاده قرار گرفته و نتایج موفقیت‌آمیزی نیز بدست آمده است.<sup>(۱۲)</sup> نتایج متابولیک و غیرحرارتی لیزرهای کم‌قدرت موجب شده است تا محققین علاقه بیشتری نسبت به بررسی آثار اینگونه لیزرها از خود نشان دهند و این مطالعه تحقیقاتی آثار لیزر کم‌قدرت مادون قرمز را بر هدایت اعصاب حسی یک عصب سطحی در انسان و همچنین تغییرات دما در منطقه تحت تابش را بدنبال لیزر کم‌قدرت مورد بررسی قرار می‌دهد.

\* کارشناس ارشد فیزیوتراپی و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مازندران

\*\* متخصص اعصاب و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران

## روش بررسی

جامعه مورد مطالعه: ۵۰ دانشجوی سالم (۲۵ مرد و ۲۵ زن) در محدوده سنی ۳۰-۲۰ سال (میانگین ۲۲/۸) در این مطالعه شرکت کرده‌اند که همه افراد با تستهای مختلف جهت رد وجود ضایعات پاتولوژیک در اندامهای فوقانی مورد ارزیابی قرار می‌گرفتند و تاریخچه مختصری از بیماران برای توجه به شرایطی که ممکن بود بر سرعت هدایت عصبی اثر بگذارند گرفته شد. افراد بطور کاملاً تصادفی در دو گروه قرار گرفتند:

۱- گروه لیزر (LASER) که امواج لیزر مادون قرمز را دریافت می‌کردند.

۲- گروه پلاسبو (Placebo) که امواج لیزر مادون قرمز را دریافت ننموده‌اند، اما شرایط و محیط تابش برای این گروه مشابه با گروه لیزر بوده است.

ابزار: لیزر مادون قرمز مورد کاربرد در این مطالعه، Endolaser 465 مؤسسه انراف (Entraf) هلند و از نوع (گالیم - آلومینیم - آرسناید) بوده است. طول موج لیزر مورد کاربرد ۷۸۰ نانومتر و فرکانس آن بر روی ۲۳۳۶ هرتز تنظیم شده بود. (۲۰۱۰)

انرژی لیزر مذکور ۵/۰ ژول بر سانتی‌متر مربع بوده که بصورت ضربانی از آن خارج شده و بر بافت مورد نظر تابیده می‌شد (بر اساس پروتکل درمانی مؤسسه انراف هلند). (۵) زمان تأخیر انتهائی، آمپلی تود و دیوریشن بادستگاه الکترومیوگرافی MS 92 a بر اساس شرایط استاندارد ثبت شده و دمای پوست تحت تابش نیز توسط ترمومتر Eclissi اندازه‌گیری می‌شد.

روش کار: همه تستها در لابراتوار الکترومیوگرافی دپارتمان کارشناسی ارشد دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران انجام شده است. دمای اتاق در ۲۳ درجه سانتیگراد حفظ می‌شد. همه افراد بر روی صندلی نشسته و بازوهای خود را بر روی تخت قرار می‌دادند. بر اساس پروتکل Downie & Scott الکترودهای تحریک و ثبات را در مکانهای استاندارد خود قرار می‌دادیم. (۳۱۱) مکان جای‌گذاری الکترودها با الکل تمیز می‌شد و الکتروود زمینی (ground E.) در سطح پشتی دست

قرار گرفته و با چسب محکم می‌شد. الکتروود منفی (کاتد) ثبات بر روی شاخه قابل لمس عصب رادیال جایی که از تاندون اکستنسور شست عبور می‌کرد قرار گرفته و الکتروود مثبت (آند) ثبات بر روی شکم اولین عضله بین استخوانی پشت دست قرار می‌گرفت. الکترودهای ثبات پس از آغشته شدن به ژله‌های مخصوص (ماده واسطه) در محل خود محکم چسبانده می‌شدند. الکترودهای تحریک بر روی یک بار پلاستیکی بفاصله دو سانتی‌متر از هم قرار گرفته بودند و الکتروود منفی آن بر روی پوست در محل تیغه استخوان رادیوس در فاصله ۱۲ cm به الکتروود منفی ثبات قرار می‌گرفت. (۴،۶،۷)

الکترودهای تحریک به طرف داخل و خارج در فاصله ۱۲ cm حرکت داده می‌شدند تا بزرگترین پتانسیل حسی تولید شود و سپس در محل تعیین شده ثابت می‌شدند (تاماکزیم آمپلی تود بدست آید). (۶) مناطق پوستی انتخاب شده برای تابش امواج لیزر مسیر شاخه انتهائی عصب رادیال بوده است و شش مربع به ابعاد ۱ cm بر روی پوست بالای شاخه انتهائی عصب رادیال بین کاتدهای الکتروود تحریک و ثبات ایجاد نموده‌ایم. همه افراد یا امواج لیزر و یا پلاسبو را دریافت می‌کردند. دوره درمانی شامل ۷۰ ثانیه تابش بر سانتی‌متر مربع از بافت تحت درمان بوده است و فاصله بین پوست و امواج لیزر (اپلیکاتور) بوسیله یک تکه پلاستیکی (2mmx5mm) که به اپلیکاتور ثابت شده بود حفظ می‌گردید. درمان شش قسمت تعیین شده بصورت مداوم و بدون توقف صورت می‌گرفت. (۷) زمان تأخیر، آمپلی تود، دیوریشن و دما در قبل از تست بوسیله دستگاه الکترومیوگرافی MS 92 a و ترمومتر Eclissi ثبت می‌شد و بلافاصله پس از تابش لیزر یا پلاسبو بمدت ۷۰ ثانیه در قسمت‌های مشخص شده روی پوست زمان تأخیر، آمپلی تود، دیوریشن و دما با دستگاههای ذکر شده اندازه‌گیری و ثبت می‌گردید.

## نتایج

ابتدا شاخصهای توصیفی زمان تأخیر، آمپلی تود، دیوریشن و دما محاسبه گردید و سپس اندازه متغیرها قبل و بعد از

آزمایش برای تغییرات داخل گروه در نمونه‌های وابسته با استفاده از *paired t-test* و برای تغییرات بین گروهها در

نمونه‌های مستقل با *t-test* مورد آزمون قرار می‌گرفت.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار زمان تأخیر، آمپلی تود، دیوریشن و دامد دو گروه لیزر و پلاسبو قبل و بعد از آزمایش

زمان آزمایش	گروه آزمایش	زمان تأخیر	آمپلی تود	دیوریشن	دما
قبل از آزمایش	۱- گروه لیزر	۲/۴ ± ۰/۱۶	۳۹/۵ ± ۸	۰/۹۷ ± ۰/۰۹	۲۹/۵ ± ۱/۸
	۲- گروه پلاسبو	۲/۵ ± ۰/۱۷	۳۴/۷ ± ۷/۵	۱ ± ۰/۰۹	۲۹/۴ ± ۲
بعد از آزمایش	۱- گروه لیزر	۲/۷ ± ۰/۱۷	۳۴/۷ ± ۷	۱/۰۲ ± ۰/۰۱	۳۰/۹ ± ۱/۹
	۲- گروه پلاسبو	۲/۵ ± ۰/۱۸	۳۳/۴ ± ۷	۱/۰۱ ± ۰/۰۱	۳۱/۳ ± ۲

جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار زمان تأخیر، آمپلی تود و دیوریشن پاسخ حسی برانگیخته و دمای منطقه تحت تابش را برای هر یک از گروهها نشان می‌دهد. یک آزمون *t* دو دامنه جهت تعیین اینکه آیا اختلافی در زمان تأخیر، آمپلی تود، دیوریشن و دمای قبل از آزمایش بین گروههای لیزر و پلاسبو وجود دارد یا خیر، مورد استفاده قرار گرفت و هیچگونه تغییر معنی داری مشاهده نگردید. همچنین آزمون *t* دو دامنه برای نمونه‌های مستقل جهت مقایسه میانگین تغییرات زمان تأخیر و آمپلی تود و دیوریشن بین دو گروه لیزر و پلاسبو

نشان داد که گروه لیزر در مقایسه با گروه پلاسبو تغییر معنی داری را در زمان تأخیر، آمپلی تود و دیوریشن نشان داده است ( $p < 0.05$ ). آزمون انجام شده برای اندازه‌های وابسته افزایش معنی داری را در زمان تأخیر و دیوریشن و کاهش معنی داری در آمپلی تود را در گروه لیزر نشان داده و تغییر معنی داری در زمان تأخیر، دیوریشن و آمپلی تود در گروه پلاسبو نشان نمی‌دهد.

جدول شماره ۲ خلاصه آنالیزهای آماری را نشان می‌دهد.

جدول ۲- نتایج آزمون *t* برای زمان تأخیر، آمپلی تود، دیوریشن و دمای منطقه تابش در دو گروه لیزر و پلاسبو قبل و بعد از انجام تست

زمان آزمایش و نوع متغیر	گروه آزمایش	درجه آزادی (df)	مقدار <i>t</i>	<i>p Value</i>
زمان تأخیر قبل و بعد از تست	۱- گروه پلاسبو	۱۹	۱/۰۶	NS
	۲- گروه لیزر	۲۹	۱۷/۰۶	$P < ۰/۰۰۵$
آمپلی تود قبل و بعد از تست	۱- گروه پلاسبو	۱۹	۱/۰۲	NS
	۲- گروه لیزر	۲۹	۷/۴۶	$P < ۰/۰۰۰۵$
دیوریشن قبل و بعد از تست	۱- گروه پلاسبو	۱۹	۰/۵۹	NS
	۲- گروه لیزر	۲۹	۵/۹۱	$P < ۰/۰۰۵$
دما قبل و بعد از تست	۱- گروه پلاسبو	۱۹	۱/۱۳	NS
	۲- گروه لیزر	۲۹	۱/۳۸	NS

## بحث

نتایج این مطالعه دلالت می‌کند که اثرات لیزر کم قدرت مادون قرمز نقش مهمی را در زمان تأخیر هدایت اعصاب

حسی، آمپلی تود و دیوریشن پتانسیلهای برانگیخته ایفای نماید و همچنین ثابت شده است که لیزر کم قدرت مادون قرمز فاقد هرگونه آثار حرارتی بر ناحیه تحت پوشش بوده است

بعد از تابش لیزر مشاهده شده است. (۷)

با وجود اینکه زمان کوتاه تابش لیزر (۷۰ ثانیه) باعث تغییرات قابل توجه فوری در زمان تاخیر اعصاب حسی محیطی شده است مطالعات زیادی لازم است تا آثار طولانی مدت لیزر را مورد بررسی قرار دهد. این مطالعه ثابت می نماید که لیزر مورد کاربرد در این بررسی می تواند ابزاری غیر تهاجمی و مفید جهت تسکین درد باشد و همچنین نتایج حاصله هرگونه آثار پلاسبو را رد می نماید.

### نتیجه گیری

از یافته های این مطالعه می توان به این نتایج دست یافت که تغییرات قابل توجه در زمان تاخیر، آمپلی تود و دیوریشن پاسخ حسی برانگیخته بین گروه لیزر و پلاسبو بعنوان نتیجه ای از کاربرد لیزر مادون قرمز بوجود آمده است. از طرفی تغییر قابل توجهی در دمای منطقه تحت تابش بدنال لیزر ایجاد نشده است که این نتیجه هرگونه آثار حرارتی لیزر را در این مطالعه رد می نماید. افزایش در زمان تاخیر به کاهش سرعت هدایت عصبی مربوط می شود که در نهایت کمک می نماید تا آثار تسکینی بدنال لیزر کم قدرت مادون قرمز توجیه گردد.

قدردانی: از زحمات آقای دکتر فیروز آزادگان مشاور آماری این مطالعه، سرکارخانم دکتر فروغ شفیعی، آقای یحیی سخنگویی کارشناس ارشد فیزیوتراپی، آقای تیموری و کلیه دانشجویانی که در این مطالعه همکاری مؤثر داشته اند تشکر و قدردانی می گردد.

### REFERENCES

- 1) Bieglio G.; a report on experiences of treating pain of spinal origin by low powered laser; *Laser (ed Galletti, G. ) Monduzzi Editor Bolgna, 1985; P: 343*
- 2) Calderhead R.G. and Ohshiro T.; *The ND: YAG and GaALAs Laser; a comparative analysis M. in pain therapy; Laser Tokyo 81,21, 1981; 1,5*
- 3) Downie AW, Scott TR; *An improved technique*

و با وجود اینکه مکانیسم دقیق این امر مشخص نیست اما بعضی از اثرات تسکینی لیزر کم قدرت مادون قرمز در نتایج این مطالعه ترسیم شده است.

همانطور که می دانیم رشته های عصبی که انتقال درد را بعهده دارند (رشته های C و A-delta) اجزائی از اعصاب حسی محیطی می باشند که یقیناً به بدنال لیزر کم قدرت مورد اشاره دستخوش تغییراتی می گردند بطوری که لیزر موجب کاهش قابل توجهی در سرعت هدایت آنها خواهد شد.

اینکه لیزر چگونه این اثر را اعمال می نماید، با تأثیر بر چگونگی سنتز پروستاگلاندین - ای (PGE)، یا تولید مواد حدواسط شیمیائی درونزا (Endogenous Transmitter) و یا مسدود کردن بیوفوتونها (Biophoton) در پایانه های آزاد عصبی، یا تأثیر بر نفوذپذیری غشاء سلولی و تغییر پتانسیل غشاء و یا سایر آثار بیوشیمیائی هنوز دقیقاً مشخص نیست اما همانطور که در نتایج این تحقیق آمده است باید توجه داشت که آثار لیزر به هیچ عنوان فتوگرمائی (Photo thermal) نبوده بلکه فتوآنزیمی، فتومغناطیسی، فتوالکتریکی، فتوشیمیائی، فتوپلاریزاسیونال، فتواسموتیک و فتوایمونولوژیک می باشد ولی بطور قطع اینکه کدامیک از این خواص یا مجموعه ای از آنها این اثر را اعمال می نمایند مطلبی است که باید با مطالعه و تعمق بیشتری به آن پرداخت و هنوز ناشناخته مانده است.

نتایج این مطالعه آثار تسکینی لیزر را، دخالت امواج لیزر در انتقال پیام عصبی در منطقه تحت تابش مورد ارزیابی قرار می دهد بطوری که هدایت عصب حسی بعد از تابش لیزر ادامه یافته اما بطور کاملاً مؤثر از سرعت آن کاسته می گردد و همچنین تغییرات قابل توجهی در پتانسیل عمل حسی (SAP)

for radial nerve conduction studies. *J Neurosurg Neurosurg psychiatry 30, 1967; 332-336*

4) Greathouse D.G., Currier D.P., Gilmore R.L.; *Effect of clinical infrared laser on superficial radial nerve conduction; Phy. Ther. 65, 1985: 1184-1187*

5) Karu T.I.; *Biological action of low intensity visible monochromatic light and some of its medical*

applications; laser (ed Galletti G.) Monduzzi Editor  
bolgna, 1985; P: 381

6) Kimura J.; *Electrodiagnosis in diseases of  
nerve and muscle; Philadelphia, PA, Davis Co, 1989:*  
111-117

7) Mackler L. S., Bork C.E.; *Effect of He-Ne laser  
irradiation on peripheral sensory nerve latency., Phy.  
Ther. 68, 1988: 223-225*

8) Mester E., Juhasz J., Varga P. and Karika G.;  
*Laser in clinical practice. Acta Chirugiga Hungarica  
Akademia Scientiarum 9(3) , 1968: 335*

9) Ohshiro T. and Okada T.; *Pain attenuation by  
the diode laser; Laser 5, 1985: 246*

10) Okada T., Ohshiro T., Kato Y. and Shibazake  
M: *The gallium, aluminum, arsenide laser in pain  
therapy. Japanese Journal of Anaesthesiology 32,*  
1986: 246-252

11) Plog F.M.M.; *Biophysical application of the  
laser beam; Laser 's in medicine (ed Koebnner H.K.)  
John wiley, Chichester, 1980; PP: 21-37*

12) Tatsunide Abe.: *LLLT using a diode laser in  
successful treatment of a herniated lumbar-sacral  
disc, with magnetic resonance imaging (MRI)  
assessment; Laser Therapy, John wiley, Chichester,  
Vol. 1, No.2, 1989; PP: 93-95*

---

## EFFECT OF INFRARED LASER IRRADIATION ON PERIPHERAL SENSORY NERVE LATENCY

M.A. Mohseni, M.S.\*

H.Ashayeri, M.D.\*\*

### ABSTRACT

The purpose of this study were to 1) demonstrate the effect of infrared laser radiation on the sensory nerve latency of peripheral nerve, and 2) determine temperature changes in the tissue surrounding of the treated area. Fifty health subjects without an history of right and left upper extremity pathological conditions were divided into two groups: laser (n=30) and placebo (n=20) groups. Six 1 cm blocks along 12cm segment of the subject's right and left superficial radial nerve recieved 70 second application of either the infared laser or a placebo. Antidromic sensory nerve conduction study was performed on the superficial nerve of each subject's right and left forearm. The infrared laser radiation was applied at the fixed intensity for six 1cm segments. Latency, amplitude, duration and temperature measurements were recorded before and after the test by EMG and thermometer. We assessed differences between pre test and post test latency, amplitude, duration and temperatuee with t-test for correlated and independent samples. The laser group showed a statistically significant increase in latency that corresponded to a decrease in sensory nerve conduction velocity. This finding provides the information about the mechanism of the reported pain relieving effects of the infrared laser. The irradiated site temperature showed no statistically significant increase in laser group when compared with placebo group.

**Key words:** 1) Infrared Laser

2) Nerve conduction

3) Radial nerve

---

\* P.T., Academic Staff of Mazandaran University of Medical Sciences and Health Services

\*\* Neurologist , Faculty Member of Iran University of medical Sciences and Health Services