

## تأثیر لیزر کم توان گالیوم-آرسناید در درمان اپی کندیلیت خارجی آرنج: یک مطالعه مروری سیستماتیک

### خلاصه

**مقدمه:** یکی از مشکلات رایج ناحیه آرنج، اپی کندیلیت خارجی یا آرنج تنیس بازان است. درد با لمس، با حرکات مقاومتی اکستنسینون مچ دست و انگشت میانی، و با گریپ دست بازتولید می شود. پاتومکانیک اپی کندیلیت خارجی آرنج، شامل اعمال لوده‌های تکراری به تاندون و فعالیت عضلانی در طی ورزش‌هایی مثل تنیس و فعالیت‌های شغلی است. بعضی درمان‌های بکار رفته در این سندروم شامل تزریق داروهای استروئیدی، داروهای غیر استروئیدی و مدالیته‌های مختلف فیزیوتراپی است. هدف این مطالعه بررسی اثرات لیزر گالیوم-آرسناید در درمان اپی کندیلیت خارجی آرنج بود.

**روش بررسی:** برای انجام این مطالعه مروری، کارآزمایی‌های بالینی تصادفی که در آن اثرات لیزر گالیوم-آرسناید مورد بررسی قرار گرفته باشند، انتخاب شدند. طی جستجوی اولیه با کلمات کلیدی، تعداد ۹۷۹ عنوان مقاله بدست آمد. از این تعداد، ۱۱۳ خلاصه مقاله از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی مورد مطالعه قرار گرفت. متن کامل ۵ مقاله که با موضوع کاملاً مرتبط بوده و امکان دسترسی به آنها وجود داشت در یلفت شده و مورد بررسی قرار گرفت. کیفیت مقالات با کمک مقیاس PEDro مورد ارزیابی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** از بین ۵ مطالعه بررسی شده، دو مطالعه تنها به بررسی مقایسه‌ای اثر لیزر با پلاسبو لیزر پرداخته‌اند. ۳ مطالعه دیگر علاوه بر لیزر و پلاسبو لیزر از تمرین درمانی نیز برای مداخله در گروه‌های مورد مطالعه بهره گرفته‌اند. از بررسی کارآزمایی‌های بالینی در این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که لیزر گالیوم-آرسناید در کاهش درد، تندرns، بهبود قدرت گریپ دست و عملکرد اندام فوقانی موثر است. دوز مورد استفاده و موثر در مقالات مختلف متفاوت بوده و بین ۲/۴ تا ۴ ژول بر سانتیمتر مربع متغیر گزارش گردیده است. به دلیل وجود تفاوت‌های ساختاری در متغیرهای تحت بررسی امکان جمع‌بندی از این مقالات وجود نداشت. طول دوره درمان در این بیماران حداقل به مدت ۳ هفته و به صورت ۳ جلسه در هفته پیشنهاد گزارش شده است.

**نتیجه‌گیری:** از بررسی کارآزمایی‌های بالینی در این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که لیزر گالیوم-آرسناید در کاهش درد، تندرns، بهبود قدرت گریپ دست و عملکرد اندام فوقانی موثر است.

**واژه‌های کلیدی:** لیزر کم توان گالیوم-آرسناید، اپی کندیلیت خارجی، آرنج تنیس بازان

حسن نامور<sup>۱</sup>

سیامک بشردوست تجلی<sup>۲</sup>

بهروز عطائی منصور<sup>۱</sup>

۱. دانشجوی دکتری حرفه‌ای فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۲. مرکز تحقیقات لیزر در پزشکی جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی تهران، استادیار گروه فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده توانبخشی، دپارتمان فیزیوتراپی

## مقدمه:

اپی‌کندیلیت خارجی یا آرنج تنیس‌بازان یکی از مشکلات رایج در ناحیه آرنج است. (۱) منشأ درد در این سندروم التهاب و درد در ناحیه اپی‌کندیل خارجی استخوان هومروس است. این ناحیه محل شروع عضلات بازکننده (Extensor) مچ دست و انگشتان می‌باشد که در اثر ضربات مستقیم، انجام فعالیت‌های نامناسب و یا تکراری دچار درد و التهاب می‌گردد. علل پاتومکانیک اپی‌کندیلیت خارجی آرنج عبارتند از اعمال نیروهای تکراری به تاندون، فعالیت‌های عضلانی سنگین در طی ورزش‌هایی نظیر تنیس و بدمینتون و یا فعالیت‌های شغلی مکرر. (۲) درد موضعی با لمس، حرکات مقاومتی باز کردن مچ دست و انگشت میانی، انجام حرکت گرفتن در دست (Grip) تشدید می‌گردد. (۱) شیوع آرنج تنیس‌بازان اغلب بین دهه‌های سوم تا ششم زندگی رخ می‌دهد. (۲) تزریق داروهای استروئیدی و یا غیراستروئیدی، بی‌حرکتی و استفاده از مدالیتی‌های مختلف فیزیوتراپی درمان‌های رایج آرنج تنیس‌بازان محسوب می‌گردند. در سه دهه اخیر لیزر درمانی با دوزها و زمان‌های گوناگون در درمان این بیماری مورد توجه قرار گرفته است. (۳) نتایج متناقضی در میزان تأثیر درمانی لیزرهای کم‌توان به خصوص لیزر گالیم - آرسناید در درمان آرنج تنیس‌بازان گزارش شده است (۳). هدف این مطالعه بررسی سیستماتیک و هدفمند میزان تأثیر لیزر کم‌توان گالیم - آرسناید در درمان اپی‌کندیلیت خارجی حاد آرنج است.

## روش بررسی:

برای انجام این مطالعه پنج پایگاه اطلاعاتی از سال ۱۹۸۰ تا نوامبر ۲۰۱۴ به روش سیستماتیک مورد جستجو قرار گرفتند. پایگاه‌های اطلاعاتی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند عبارت بودند از Google Scholar, Science Direct, Clinical Key, Medline و PubMed. کلمات کلیدی مورد استفاده برای این جستجو از بخش کلمات کلیدی در پایگاه اطلاعاتی Scopus استخراج شده و عبارت بودند از لیزر کم‌توان گالیم - آرسناید و اپی‌کندیلیت خارجی و آرنج تنیس‌بازان (ضمیمه ۱). برای انجام این مطالعه سیستماتیک، کلیه کارآزمایی‌های بالینی تصادفی که در آن اثرات لیزر گالیم - آرسناید بر درد ناحیه اپی‌کندیلیت خارجی و یا آرنج تنیس‌بازان مورد بررسی قرار گرفته بود بررسی شدند. مطالعات غیر کارآزمایی بالینی تصادفی، مطالعاتی که در آن‌ها انواع دیگر لیزر بجز گالیم - آرسناید مورد استفاده قرار گرفته بود و مطالعاتی که زبان مورد استفاده آن‌ها غیرانگلیسی بود، از این مطالعه کنار گذاشته شدند (Exclusion Criteria). طی جستجوی اولیه با کلمات کلیدی، تعداد ۹۷۹ عنوان مقاله بدست آمد. از این تعداد، ۱۱۳ خلاصه مقاله از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی مورد مطالعه قرار گرفت. متن کامل ۵ مقاله که با موضوع کاملاً مرتبط بود، مورد بررسی قرار گرفت. کیفیت مقالات با کمک مقیاس کیفیت PEDro محاسبه گردید (جدول ۱).

## نتایج:

خلاصه نتایج بررسی مطالعات کارآزمایی‌های بالینی تصادفی انتخاب شده که در آن اثرات لیزر گالیم - آرسناید بر روی سندروم اپی‌کندیلیت خارجی آرنج مورد بررسی قرار گرفته بود در جدول شماره ۱ ذکر گردیده است.

معیارهای ورود به مطالعه و خروج از مطالعه در هر پنج مطالعه مورد بررسی مناسب تشخیص داده شد و مؤلفین این پژوهش در مناسب بودن معیارهای ورود و خروج مطالعات انتخاب شده موافقت داشتند. تمام مطالعات مورد بررسی از نوع تصادفی بوده و شیوه تصادفی‌سازی در آن‌ها از طریق گروه‌بندی تصادفی ذکر گردیده بود. در تمامی پنج مطالعه بررسی شده، گروه‌ها در ابتدای مطالعه از نظر متغیرهای زمینه‌ای و متغیرهای مورد بررسی هماهنگ گردیده بودند. میزان خروج از مطالعه در هر پنج پژوهش کمتر از ۱۵ درصد بوده و بیش از ۸۵ درصد افراد وارد شده در هر مطالعه تا به انتها در پژوهش شرکت کرده بودند. کیفیت تمام مقالات براساس مقیاس PEDro مورد بررسی قرار گرفته و در تمامی نمرات داده شده بین مؤلفین اتفاق نظر وجود داشت.

در بیشتر مطالعات انتخاب شده Blinding به نحوی در نظر گرفته شده است. در یک مطالعه توضیحات کلی در مورد Blinding ارائه گردیده ولی روش اجرا آن توضیح داده نشده بود. (۴) یک مطالعه یک سو کور بودن را تنها برای بررسی کننده ذکر کرده بود. (۵) یک مطالعه به‌درستی نحوه Blinding بیمار و درمانگر را توصیف کرده بود ولی به Blinding ارزیاب اشاره‌ای نکرده بود. (۶) دو مطالعه Blinding را اعمال نکرده بودند. (۷ و ۸)

تقریباً در همه مطالعات افراد شرکت کننده در مان‌های مداخله‌ای یا کنترل را دریافت کرده بودند. در تمامی مطالعات مقایسه بین گروه‌ها انجام شده بود. آیتم ۱۱ از مقیاس PEDro که شامل Point Measure of Variability و Stergioulas Measure of Variability بود تنها در مطالعه Stergioulas همکاران (۵) به طور کامل بیان شده بود. در سایر مطالعات این ویژگی یا ارائه نشده بود (۶ و ۴) و یا اینکه به طور ناقص ارائه گردیده بود. (۷ و ۸) با توجه به نمره اکتسابی مطالعات مورد بررسی از مقیاس PEDro، مطالعه Vasseljen et al., ۱۹۹۲ قوی‌ترین مطالعه در نظر گرفته شده و مطالعات Simunovic et al., ۱۹۹۸ و Stergioulas et al., ۲۰۰۷ در مرتبه بعدی، و مطالعات Emanet SK et al., ۲۰۱۰ و Emanet SK et al., ۲۰۱۰ به ترتیب ضعیف‌تر بودند.

چهار مطالعه دارای دو گروه آزمایش و کنترل و یک مطالعه دارای سه گروه آزمایش، کنترل و ترکیبی از مداخلات دو گروه مداخله لیزر تریگروپوینت و لیزر اسکانر بود. (۶) در دو مطالعه از چهار پژوهش یاد شده (۷ و ۸) دارای گروه‌های لیزر و پلاسبو بودند درحالی‌که در دو مطالعه

PEDro Score	نتایج	متغیرهای مورد اندازه گیری	مدت مداخله	پارامترهای لیزر			گروه مداخله			تعداد نمونه	نویسنده
				شدت	مدت	طول موج	۳	۲	۱		
۸/۱۰	درمان لیزر در بهبود قدرت گریپ ماگزیم، نمره VAS و تست وزنه مؤثرتر بوده است ( $p > 0.01$ )	شدت درد، قدرت گریپ، دامنه فلکسیون مچ دست، و تست وزنه	۸ جلسه، ۳ بار در هفته	۳.۵ J/cm <sup>۲</sup>	۱۰ min	۹۰۴ nm	-	پلاسبو	لیزر	۳۰	Vasseljen O et al (۱۹۹۲)
۷/۱۰	درمان ترکیبی مؤثرتر است	درد (پرسشنامه مک‌گیل و VAS)، قدرت گریپ دست	ابتدا ۵ جلسه در هفته، در صورت بهبود ۳ جلسه در هفته، در نهایت ۱ تا ۲ جلسه در هفته	۴-۲.۵ J/cm <sup>۲</sup>	۳۲-۱۹ sec	۸۳۰ nm ۹۰۴ nm	ترکیبی	لیزر Scanner	لیزر تریگر پوینت	۲۸۳	Simunovc Z et al (۱۹۹۸)
۷/۱۰	ترکیب لیزر و پلازیمتریک مؤثرتر است	درد (VAS)، قدرت گریپ، دامنه حرکتی و تست وزنه	۱۲ جلسه، ۸ هفته، ۴ هفته اول ۲ جلسه و ۴ هفته دوم یک جلسه	۲.۴ J/cm <sup>۲</sup>	۳۰ sec	۹۰۴ nm	-	پلاسبو لیزر و تمرین پلازیمتریک	لیزر و تمرین پلازیمتریک	۵۰	Stergiouls A et al (۲۰۰۷)
۵/۱۰	درمان لیزر در بهبود آستانه درد مکانیکال، قدرت گریپ ماگزیم، نمره vas و DASH مؤثرتر بوده است ( $p < 0.01$ )	آستانه درد مکانیکال، قدرت گریپ، شدت درد (VAS)، ناتوانی بازو، شانه و دست (DASH)	۹ جلسه، ۳ هفته	۲.۴ J/cm <sup>۲</sup>	۱۱ sec	۹۰۴ nm	-	لیزر، تمرینهای کششی و تقویتی	پلاسبو لیزر، تمرین های کششی و تقویتی	۳۹	Lam L. & Ching GLY. (۲۰۰۷)
۶/۱۰	عدم تفاوت بین دو گروه در کوتاه مدت ( $p > 0.05$ )	شدت درد (VAS)، تندرns، قدرت گریپ بدون درد، ناتوانی بازو و شانه و دست (DASH)	۱۵ جلسه، ۳ هفته	۱ J/cm <sup>۲</sup>	۲ min	۹۰۵ nm	-	پلاسبو لیزر و تمرین	لیزر و تمرین	۵۰	Emanet SK et al (۲۰۱۰)

(۶) ذکر گردیده است. با این توجه که در مطالعه Simunovic (۶) دوز مورد استفاده بین ۲/۴ تا ۴ ژول بر سانتیمتر مربع متغیر بوده است. دوز مورد استفاده در یک مطالعه (۴) ۳/۵ ژول بر سانتیمتر مربع و در دو مطالعه دیگر (۵ و ۸) ۲/۴ ژول بر سانتیمتر مربع بود.

متغیرهای شدت درد در مقیاس دیداری درد و قدرت گریپ به کمک دینامومتر در تمام ۵ مطالعه مورد بررسی قرار گرفته بود. متغیرهای عملکرد شانه، بازو و دست در دو مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. (۷ و ۸) تست وزنه و دامنه حرکتی در دو مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. (۴ و ۵) تندرns (۷) و آستانه درد مکانیکی (۸) هر یک تنها در یک مطالعه مورد

دیگر گروهها علاوه بر دریافت لیزر یا پلاسبو لیزر تمریناتی را نیز دریافت می کردند. (۵ و ۷) در مطالعات یادشده تشخیص اینکه نتایج به دست آمده ناشی از تابش لیزر است و یا اینکه به دلیل اعمال تمرینات درمانی است وجود ندارد. در این شرایط حتی در صورت کسب نتایج مناسب نمی توان تمام نتایج درمانی را به لیزر نسبت داد.

مدت اعمال لیزر در مطالعات بررسی شده از ۱۱ ثانیه برای هر نقطه (۸) تا ۱۰ دقیقه کل مدت درمان (۴) متغیر ذکر گردیده است. طول موج مورد استفاده برای همه موارد بین ۸۳۰ الی ۹۰۴ نانومتر بوده است. شدت یا دوز مورد استفاده در این مطالعات بین ۱ (۷) تا ۴ ژول بر سانتیمتر مربع

دیگر طول موج لیزر مورد استفاده در همه مطالعات تحت بررسی ۹۰۴ نانومتر بود. (۴-۶، ۸) در واقع می‌توان این طول موج را با اطلاعات موجود به‌عنوان طول موج مؤثر محسوب کرد. اخیراً اثرات ضدالتهابی لیزر کم‌توان در تولید کلاژن و کاهش التهاب تاندون مشخص گردیده است (۳).

پروتکل مداخله در این پنج مطالعه متفاوت می‌باشد. در مطالعه Vasseljen اثر تابش لیزر کم‌توان گالیوم-آرسناید با دوز ۳/۵ ژول بر سانتیمتر مربع در مقایسه با اولتراسوند و ماساژ فریکشن عمقی (فیزیوتراپی سنتی) مورد مقایسه قرار گرفت. در این مطالعه گزارش شده که هم لیزر و هم اولتراسوند و ماساژ فریکشن عمقی در کاهش علائم آرنج تنیس‌بازان مؤثر بوده است و درمان با لیزر نسبت به فیزیوتراپی سنتی برتری نداشته است. (۱۰) به‌نظر می‌رسد که با توجه به اینکه در این مطالعه تعداد جلسات درمانی با لیزر به اندازه کافی اعمال نگردیده (جهت کسب نتایج مطلوب حداقل ۸ جلسه مداخله، هر هفته ۳ جلسه نیاز می‌باشد) نتایج کسب شده قابل توجه است. (۴) طول مدت زمان اعمال لیزر بر روی هر کدام از نقاط تعیین شده بین ۱۱ تا ۳۲ ثانیه ذکر گردیده است (۵، ۶، ۸). بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کمترین زمان لازم برای کسب نتایج مناسب در درمان اپی‌کندیلیت خارجی آرنج مدت ۱۱ ثانیه بر روی هر نقطه انتخابی است. از بین مطالعات بررسی شده تنها دو مطالعه تنها به بررسی مقایسه‌ای اثر لیزر با لیزر پلاسبو پرداخته‌اند (۴، ۶). سه مطالعه دیگر علاوه بر لیزر و لیزر پلاسبو از تمرین درمانی نیز برای مداخله در گروه‌های مورد مطالعه بهره گرفته‌اند (۵-۷). بنابراین اثرات بدست آمده در این مطالعات می‌تواند برآیندی از تأثیر هر دو درمان لیزر و تمرینات درمانی باشد. اگر چه تعداد مطالعات مرتبط که به بررسی تأثیر لیزر کم‌توان گالیوم-آرسناید در درمان بیماران مبتلا به التهاب اپی‌کندیلیت خارجی پرداخته‌اند بسیار اندک است، ولی مطالعات موجود نشان می‌دهد که استفاده از لیزر گالیوم-آرسناید در این بیماران به‌تنهایی و یا در ترکیب با سایر درمان‌ها منجر به کاهش درد و تندرns، بهبود قدرت گریپ دست و افزایش عملکرد اندام فوقانی می‌گردد.

### نتیجه‌گیری

از بررسی کارآزمایی‌های بالینی در این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که لیزر گالیوم-آرسناید در کاهش درد و تندرns، بهبود قدرت گریپ دست و افزایش عملکرد اندام فوقانی در بیماران مبتلا به التهاب اپی‌کندیلیت خارجی مؤثر است. دوز مورد استفاده بین ۲/۴ تا ۴ ژول بر سانتیمتر مربع و طول دوره درمان حداقل به مدت ۳ هفته و به صورت ۳ جلسه در هفته پیشنهاد می‌گردد.

بررسی قرار گرفته بودند. به عبارت دیگر متغیرهای شدت درد و قدرت گریپ مهمترین متغیرهای تحت بررسی بودند. متغیرهای عملکرد اندام فوقانی، تست وزنه و دامنه حرکتی در مرحله بعدی از نظر اهمیت قرار گرفته بودند و تندرns و آستانه درد مکانیکی کمترین اهمیت را در متغیرهای تحت بررسی به خود اختصاص داده بودند. در اکثر مطالعات تحت بررسی تابش لیزر کم‌توان گالیوم-آرسناید بر روی متغیرهای درد و دامنه حرکتی تأثیر مثبتی داشته است. تنها در یک مطالعه تأثیر مثبت این روش بر افزایش دامنه حرکتی مشاهده نگردید. (۴) همچنین براساس نتایج مطالعه Emanet و همکاران (۷) لیزر کم‌توان گالیوم-آرسناید تأثیر کوتاه مدتی بر روی متغیرهای شدت درد، قدرت گریپ، ناتوانی و تندرns ندارد اگر چه این تأثیر در بلندمدت متصور می‌باشد.

### بحث

نتایج مطالعه سیستماتیک حاضر متفاوت از مطالعه‌ای است که توسط Johnson و Stasinopoulos انجام شده است (۹). این محققین در مطالعه‌ای مروری به بررسی مطالعات کارآزمایی بالینی و تعیین کفایت درمان لیزر کم‌توان در درمان تاندونیت خارجی آرنج پرداختند. نتیجه حاصل از این مطالعه نشان داد که مطالعات دقیق و کافی در این زمینه وجود نداشته و دلایل مناسبی مبنی بر تأثیر لیزر کم‌توان به تنهایی در درمان اپی‌کندیلیت خارجی آرنج وجود ندارد. این محققین توصیه کردند که در درمان اپی‌کندیلیت خارجی آرنج لیزر به تنهایی مفید نبوده و بایستی در کنار درمان‌های دیگر مورد استفاده قرار بگیرد. همچنین آنها نتیجه‌گیری کردند که هنوز دوز درمانی مطلوبی برای این درمان همراه یافت نگردیده است. به همین دلیل مطالعات کارآزمایی بالینی با طراحی بهتر و رعایت کنترل خطاهای رایج پیشنهاد گردید.

نتایج بررسی کارآزمایی‌های بالینی در مطالعه حاضر حاکی از تأثیر لیزر کم‌توان گالیوم-آرسناید در کاهش درد، تندرns، بهبود قدرت گریپ دست، عملکرد اندام فوقانی، تست وزنه و افزایش دامنه حرکتی مفاصل بود. تأثیر مثبت این مدالیتی بر روی کاهش درد و افزایش قدرت گریپ در چهار مطالعه از پنج تحقیق مورد بررسی تأیید گردیده است. تنها یک مطالعه عدم تأثیر لیزر گالیوم-آرسناید بر روی متغیرهای مورد بررسی گزارش کرده است. (۷) به نظر می‌رسد دوز مورد استفاده در مطالعه مذکور (۱ ژول بر سانتیمتر مربع) برای رسیدن به نتایج مناسب کافی نبوده است. (۷) درحالی‌که در مطالعات دیگر دوز مورد استفاده بین ۲/۴ تا ۴ ژول بر سانتیمتر مربع بوده و نتایج مؤثری گزارش گردیده است. (۴-۶، ۸) به‌نظر می‌رسد این دوز پایین موجب عدم تأثیر لیزر گالیوم-آرسناید بر روی درد و سایر متغیرهای مورد بررسی گردیده است. با توجه به تأثیر مثبت لیزر روی متغیرهای مورد بررسی در ۴ مطالعه دیگر و با توجه به دوز مورد استفاده در این مطالعات، به‌نظر می‌رسد دوز ۲/۴ ژول بر سانتیمتر مربع به اندازه‌ای است که اثرات مثبت را حاصل می‌کند. از طرف

## References

1. Devrimsel G, Turkyilmaz AK, Yildirim M, ULAŞLI AM. A comparison of laser and extracorporeal shock wave therapies in treatment of lateral epicondylitis. *Turk J Phys Med Rehab*. 2014(60):194-8.
2. Tosti R, Jennings J, Sowards JM. Lateral epicondylitis of the elbow. *The American Journal of Medicine*. 2013(126):357.e1-e6.
3. Bjordal JM, Lopes-Martins RAB, Joensen J, Coupe C, Ljunggren AE, Stergioulas A, et al. A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of Low Level Laser Therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow). *BMC Musculoskeletal Disorders* 2008(9):75 doi:10.1186/471-2474-9-75.
4. Vasseljen O, Hoeg N, Kjeldstad B, Johnsson A, Larsen S. Low level laser versus placebo in the treatment of tennis elbow. *Scan J Rehab Med*. 1992(24): 37-42.
5. Stasinopoulos DI. Effects of low-level laser and plyometric exercises in the treatment of lateral epicondylitis. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2007;25(3):205-13.
6. Simunovic Z, Trobonjaca T, Trobonjaca Z. Treatment of medial and lateral epicondylitis—tennis and golfer’s elbow—with low level laser therapy: a multicenter double blind, placebo-controlled clinical study on 324 patients. *Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery*. 1998;16(3):145-51.
7. Emanet SK, Altan LI, Yurtkuran M. Investigation of the effect of GaAs laser therapy on lateral epicondylitis. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2010;28(3):397-403. DOI: 10.1089=pho.2009.555.
8. Lam LKY, Cheing GLY. Effects of 904-nm low-level laser therapy in the management of lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2007;25(2):65-71.
9. Stasinopoulos DI, Johnson MI. Effectiveness of low-level laser therapy for lateral elbow tendinopathy. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2005;23(4):425-30.
10. Vasseljen ,low-level laser versus traditional physiotherapy in treatment of tennis elbow. *physiotherapy* 1992 may;78(5):329-334.