لیزر در پزشکی؛ ۱۳۹۳، دوره ۱۱، شماره ۱ و ۲، صفحات: ۲۴-۲۰.

مقاله مروری

تأثیر لیزر کم‌توان گالیوم-آرسنایددر درمان اپی کندیلیت خارجی آرنج: یک مطالعهٔ مروری سیستماتیک

حسن نامور [۱]
سیامک بشردوست تجلی [۲]
بهروز عطائی منصوری [۱]

خلاصه

مقدمه: یکی از مشکلات رایج ناحیه آرنج، اپی کندیلیت خارجی یا آرنج تنیس بازان است. درد با لمس، با حرکات مقاومتی اکستانسیون مچ دست و انگشت میانی، و با گریپ دست بازتولید می شـود. پاتومکانیک اپی کندیلیت خارجی آرنج، شـامل اعمال لودهای تکراری به تاندون و فعالیـت عضلانی در طی ورزش هایی مثل تنیس و فعالیت های شـغلی اسـت. بعضی درمان های بکار رفته در این سـندروم شامل تزریق داروهای استروئیدی، داروهای غیر استروئیدی و مدالیته های مختلف فیزیوتراپی اسـت. هدف این مطالعه بررسی اثرات لیزر گالیوم – آرسنایددر درمان اپی کندیلیت خارجی آرنج بود.

روش بررسـی: بـرای انجام این مطالعه مروری، کارآزمایی هـای بالینی تصادفی که در آن اثرات لیزر گالیوم– آرسـنایدمورد بررسـی قرار گرفته باشـند، 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 کاملا مرتبط بوده و امکان دسترسـی به انها وجود داشـت دریلفت شـده 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 مقایسه ای اثر لیزر با پلاسبو لیزر پرداخته اند. ۳ مطالعه دیگر علاوه بر لیزر و پلاسـبو لیزر از تمرین درمانی نیز برای مداخله در گروه های مورد مطالعه بهره گرفته اند. از بررسـی کارآزمایی های بالینی در این مطالعه می توان نتیجه گرفت که لیزر گالیوم-آرسنایددر کاهش درد، تندرنس ، 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 تفاو ت های ساختاری در متغیر های تحت بررسی امکان جمع بندی 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 کارآزمایی های بالینی در این مطالعه می توان نتیجه گرفت که لیزر گالیوم-آرسـنایددر کاهش درد، تندرنس ، بهبود قدرت گریپ دسـت و عملکرد اندام فوقانی موثر است.

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

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

۲. *مرکز تحقیقات لیزر در پزشکی جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی تهران، استادیار گروه فیزیوتراپی دانشکدهٔ توانبخشی، دانشـگاه علوم پزشکی تهران، دانشکدهٔ توانبخشی، دپارتمان فیزیوتراپی*

نویسندهٔ مسئول: سیامک بشردوست تجلی، تلفن: ۶۶۴۹۷۷۴۴
پسـت الکترونیک: **s_bashardoust@yahoo.com**

مقدمه:

اپی‌کندیلیت خارجی یا آرنج تنیس‌بازان یکی از مشکلات رایج در ناحیهٔ آرنج است. (۱) منشأ درد در این سندروم التهاب و درد در ناحیه اپی‌کندیل خارجی استخوان هوموروس است. این ناحیه محل شروع عضلات بازکنندهٔ (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 نظیرتنیس 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 دههٔ اخیر لیزردرمانی 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 – ارسنایدر درمان آرنج تنیس‌بازان گزارش شده است (۳). هدف این مطالعه بررسی سیستماتیک و هدفمند میزان تأثیر لیزر کم‌توان گالیوم – آرسنایدر 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- آرسنایدو اپی‌کندیلیت خارجی و آرنج تنیس بازان (ضمیمه ۱). برای انجام این مطالعهٔ سیستماتیک، کلیه کارآزمایی های بالینی تصادفی که در آن اثرات لیزر گالیوم – آرسنایدبر درد ناحیهٔ اپی‌کندیلیت خارجی و یا آرنج تنیس‌بازان مورد بررسی قرار گرفته بود بررسی شدند. مطالعات غیرکارآزمایی بالینی تصادفی، مطالعاتی که در آن ها انواع دیگر لیزر بجز گالیوم – آرسنایدمورد استفاده قرار گرفته بود و مطالعاتی که زبان مورد استفادهٔ 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 خلاصهٔ مقاله از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی مورد مطالعه قرار گرفت. متن کامل ۵ مقاله که با موضوع کاملا مرتبط بود، مورد بررسی قرار گرفت. کیفیت مقالات با کمک مقیاس کیفیت PEDro محاسبه گردید (جدول ۱).

نتایج:

خلاصه نتایج بررسی مطالعات کارآزمایی های بالینی تصادفی انتخاب شده که در آن اثرات لیزر گالیوم– آرسنایدبر روی سندروم اپی کندیلیت خارجی آرنج مورد بررسی قرار گفته بود در جدول شمارهٔ 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 شیوهٔ تصادفی‌سازی در آن‌ها از طریق گروه‌بندی تصادفی ذکر گردیده بود. در تمامی پنج مطالعه بررسی شده، گروه‌ها در ابتدای مطالعه از نظر متغیرهای زمینه ای و متغیرهای مورد بررسی هماهنگ گردیده بودند. میزان خروج از مطالعه در هر پنج پژوهش کمتر از ۱۵درصد بوده و بیش از ۸۵درصد افراد واردشده 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 نحوهٔ Blinding بیمار و درمانگر را توصیف کرده بود ولی به Blinding ارزیاب اشاره ای نکرده بود. (۶) دو مطالعه Blinding را اعمال نکرده بودند. (۷و۸)

تقریباً در همهٔ مطالعات افراد شرکت کننده درمان‌های مداخله‌ای یا کنترل را دریافت کرده بودند. در تمامی مطالعات مقایسهٔ بین گروه‌ها انجام شده بود. آیتم ۱۱ از مقیاس PEDro که شامل Point Measure و Measure of Variability بود تنها در مطالعهٔ Stergioulas و همکاران (۵) به طور کامل بیان شده بود. در سایر مطالعات این ویژگی یا ارائه نشده بود (۴و۶) و یا اینکه به طور ناقص ارائه گردیده بود. (۷و۸) با توجه به نمرهٔ اکتسابی مطالعات مورد بررسی از مقیاس PEDro، مطالعهٔ Vasseljen et al.، ۱۹۹۲ قوی‌ترین مطالعه در نظر گرفته شده و مطالعات Simunovic et al.، ۱۹۹۸ و Stergioulas et al.، ۲۰۰۷ در مرتبهٔ بعدی، و مطالعات Emanet SK et al ۲۰۱۰ و Emanet SK et al ۲۰۱۰ به‌ترتیب ضعیف‌تر بودند.

چهار مطالعه دارای دو گروه آزمایش و کنترل و یک مطالعه دارای سه گروه آزمایش، کنترل و ترکیبی از مداخلات دو گروه مداخلهٔ لیزر تریگرپوینت و لیزر اسکانر بود. (۶) در دو مطالعه از چهار پژوهش یادشده (۴و۸) دارای گروه‌های لیزر و پلاسبو بودند درحالی‌که در دو مطالعهٔ

نویسنده	تعداد نمونه	گروه مداخله			پارامترهای لیزر			مدت مداخله	متغیرهای مورد اندازه گیری	نتایج	PEDro Score
		۱	۲	۳	طول موج	مدت	شدت				
Vasseljen O et al (۱۹۹۲)	۳۰	لیزر	پلاسبو	-	۹۰۴	۱۰ min	۳,۵ J/cm۲	۸ جلسه، ۳ بار در هفته	شدت درد، قدرت گریپ، دامنه فلکسیون مچ دست، و تست وزنه	درمان لیزر در بهبود قدرت گریپ ماگزیمم، نمره VAS و تست وزنه موثرتر بوده است (p<۰,۰۱)	۸/۱۰
Simunovc Z et al (۱۹۹۸)	۲۸۳	لیزر تریگر پوینت	لیزر Scanner	ترکیبی	۸۳۰ nm ۹۰۴ nm	۳۲-۱۹ sec	۴-۲,۵ J/cm۲	ابتدا ۵ جلسه در هفته، درصورت بهبود ۳ جلسه در هفته، درنهایت ۱ تا ۲ جلسه در هفته	درد (پرسشنامه مک‌گیل و VAS)، قدرت گریپ دست	درمان ترکیبی مؤثرتر است	۷/۱۰
Stergiouls A et al (۲۰۰۷)	۵۰	لیزر و تمرین پلایو متریک	پلاسبو لیزر و تمرین پلایو متریک	-	۹۰۴ nm	۳۰ sec	۲,۴ J/cm۲	۱۲ جلسه، ۸ هفته، ۴ هفتهٔ اول ۲ جلسه و ۴ هفتهٔ دوم یک جلسه	درد(VAS)، قدرت گریپ، دامنهٔ حرکتی و تست وزنه	ترکیب لیزر و پلایومتریک مؤثرتر است	۷/۱۰
Lam L. & Ching GLY. (۲۰۰۷)	۳۹	پلاسبو لیزر، تمرین‌های کششی و تقویتی	لیزر، تمرینهای کششی و تقویتی	-	۹۰۴	۱۱ sec	۲,۴ J/cm۲	۹ جلسه، ۳ هفته	آستانهٔ درد مکانیکال، قدرت گریپ ماگزیمم، شدت درد (VAS)، ناتوانی بازو، شانه و دست (DASH)	درمان لیزر در بهبود آستانهٔ درد مکانیکال، قدرت گریپ ماگزیمم، نمرهٔ vas و DASH مؤثرتر بوده است (p<۰/۰۱)	۵/۱۰
Emanet SK et al (۲۰۱۰)	۵۰	لیزر و تمرین	پلاسبو لیزر و تمرین	-	۹۰۵ nm	۲ min	۱ J/cm۲	۱۵ جلسه، ۳ هفته	شدت درد(VAS)، تندرنس، قدرت گریپ بدون درد، ناتوانی بازو شانه و دست (DASH)	عدم تفاوت بین دو گروه در کوتاه‌مدت (p>۰/۰۵)	۶/۱۰

دیگر گروه‌ها علاوه‌بر دریافت لیزر یا پلاسبو لیزر تمریناتی را نیز دریافت می‌کردند. (۵ و ۷) در مطالعات یادشده تشخیص اینکه نتایج به‌دست‌آمده ناشی از تابش لیزر است و یا اینکه به دلیل اعمال تمرینات درمانی است وجود ندارد. در این شرایط حتی درصورت کسب نتایج مناسب نمی‌توان 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. طول‌موج مورداستفاده برای همهٔ موارد بین ۸۳۰ الی۹۰۴ نانومتر بوده است. شدت یا دوز مورد استفاده در این مطالعات بین ۱ (۷) تا ۴ ژول بر سانتیمترمربع (۶) ذکر گردیده است. با این توجه که در مطالعهٔ Simunovic (۶) دوز مورد استفاده بین ۲/۴ تا ۴ ژول بر سانتیمترمربع متغیر بوده است. دوز مورد استفاده در یک مطالعه (۴) ۳/۵ ژول بر سانتیمترمربع و در دو مطالعهٔ دیگر (۵ و۸) ۲/۴ ژول بر سانتیمترمربع بود.

متغیرهای شدت درد در مقیاس دیداری درد و قدرت گریپ به‌کمک دینامومتر در تمام ۵ مطالعهٔ مورد بررسی قرار گرفته بود. متغیرهای عملکرد شانه، بازو و دست در دو مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. (۷و۸) تست وزنه و دامنهٔ حرکتی در دو مطالعهٔ مورد بررسی قرار گرفت. (۴و۵) تندرنس (۷) و آستانهٔ درد مکانیکی (۸) هریک تنها در یک مطالعه مورد

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 دامنهٔ حرکتی در مرحلهٔ بعدی ازنظر اهمیت قرار گرفته بودند و تندرنس و آستانهٔ درد مکانیکی کمترین اهمیت را در متغیرهای تحت‌بررسی به خود اختصاص داده‌بودند. در اکثر مطالعات تحت بررسی تابش لیزر کم‌توان گالیوم-آرسناید بر روی متغیرهای درد و دامنهٔ حرکتی تأثیر مثبتی داشته است. تنها در یک مطالعه تأثیر مثبت این روش بر افزایش دامنهٔ حرکتی مشاهه نگردید. (۴) همچنین براساس نتایج مطالعهٔ Emanet و همکاران (۷) لیزر کم‌توان گالیوم-آرسناید تأثیر کوتاه مدتی بر روی متغیرهای شدت درد، قدرت گریپ، ناتوانی و تندرنس ندارد اگر چه این تأثیر در بلندمدت متصور می‌باشد.

بحث

نتایج مطالعهٔ سیستماتیک حاضر متفاوت از مطالعه‌ای است که توسط Stasinopoulos و Johnson 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. نتیجهٔ حاصل از این مطالعه نشان داد که مطالعات دقیق و کافی در این زمینه وجود نداشته و دلایل مناسبی مبنی‌بر 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 مطالعهٔ حاضر حاکی از تأثیر لیزر کم‌توان گالیوم-آرسناید در کاهش درد، تندرنس ، بهبود قدرت گریپ دست، عملکرد اندام فوقانی، تست وزنه و افزایش دامنهٔ حرکتی مفاصل بود. تأثیر مثبت این مدالیتی برروی کاهش درد و افزایش قدرت گریپ در چهار مطالعه از پنج تحقیق مورد بررسی تأئید گردیده است. تنها یک مطالعه عدم تأثیر لیزر گالیوم-آرسناید برروی متغیرهای مورد بررسی گزارش کرده است. (۷) به نظر می‌رسد دوز مورد استفاده در مطالعهٔ مذکور (۱ ژول بر سانتی‌مترمربع) برای رسیدن به نتایج مناسب کافی نبوده است. (۷) درحالی‌که در مطالعات دیگر دوز مورد استفاده بین ۲/۴ تا ۴ ژول بر سانتی‌مترمربع 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 مطالعهٔ دیگر و با توجه به دوز مورد استفاده در این مطالعات، به‌نظر می‌رسد دوز ۲/۴ ژول بر سانتیمترمربع به اندازه‌ای است که اثرات مثبت را حاصل می‌کند. از طرف دیگر طول‌موج لیزر مورد استفاده در همهٔ مطالعات تحت بررسی ۹۰۴ نانومتر بود. (۴-۶, ۸) در واقع می‌توان این طول‌موج را با اطلاعات موجود به‌عنوان طول‌موج 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 سانتیمترمربع در مقایسه با اولتراسوند و ماساژ فریکشن عمقی (فیزیوتراپی سنتی) مورد مقایسه قرارگرفت. 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 اندازهٔ 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 مدت‌زمان اعمال لیزر بر روی هرکدام 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 برروی هر نقطهٔ انتخابی است. از بین مطالعات بررسی شده تنها دو مطالعه تنها به بررسی مقایسه‌ای اثر لیزر با لیزر پلاسبو پرداخته‌اند (۴, ۶). سه مطالعهٔ دیگر علاوه بر لیزر و لیزر پلاسبو از تمرین درمانی نیز برای مداخله در گروه‌های مورد مطالعه بهره گرفته اند (۵-۷). بنابراین اثرات بدست آمده در این مطالعات می‌تواند برآیندی از تأثیر هردو 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 تندرنس، 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 تندرنس، بهبود قدرت گریپ دست و افزایش عملکرد اندام فوقانی در بیماران مبتلا به التهاب اپی‌کندیلیت خارجی مؤثر است. دوز مورداستفاده بین ۲/۴ تا ۴ ژول بر سانتیمترمربع و طول دورهٔ درمان حداقل به مدت ۳ هفته و به صورت ۳ جلسه در هفته پیشنهاد می‌گردد.

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, Sewards JM. Lateral epicondylitis of the elbow. The American Journal of Medicine. 2013(126):357.e1-.e6.

3. Bjordal JM, Lopes-Martins RAB, Joensen J, Couppe 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.