

## مقایسه اثر لیزر پرتوان و درمان رایج فیزیوتراپی در درمان تاندونیت سوپرااسپایناتوس

### خلاصه

**مقدمه:** تاندونیت شایع‌ترین اختلال عضلانی اسکلتی مفصل شانه است. تأثیرات مثبت لیزر کم‌توان همچون افزایش دامنه حرکتی و کاهش درد در درمان تاندونیت شانه تأیید شده است. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر لیزر پرتوان و مقایسه آن با فیزیوتراپی رایج بود.

**روش بررسی:** این مطالعه از نوع مطالعات نیمه تجربی یک‌سوکور بود. ۴۰ بیمار (۲۳ زن و ۱۷ مرد) در دو گروه لیزر پرتوان (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) قرار گرفتند. فیزیوتراپی شامل مدالیتۀ تنس، التراسوند و تمرین درمانی برای هر دو گروه یکسان بود. گروه لیزر پرتوان علاوه بر درمان فیزیوتراپی تحت درمان با لیزر پرتوان قرار گرفتند. تمامی بیماران به مدت دو هفته (۶ جلسه) تحت درمان بودند. تمامی بیماران قبل و پس از درمان، Visual analogue scale (VAS) را برای تعیین شدت درد و پرسشنامه فارسی The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) را برای پیامدهای فعالیت عملکردی شانه تکمیل کردند.

**یافته‌ها:** میانگین نمره VAS و پرسشنامه DASH بعد از درمان در هر دو گروه لیزر پرتوان و کنترل کاهش یافته و از نظر آماری معنادار بود ( $P=0/001$ ). میانگین تغییرات نمره درد و پرسشنامه DASH گروه لیزر پرتوان نسبت به گروه کنترل بیشتر بود و از نظر آماری مقدار این تفاوت معنادار بود ( $P=0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد همراهی لیزر پرتوان در کنار فیزیوتراپی رایج به عنوان یک روش جدید دارای اثرات درمانی بیشتری است. احتمالاً مکانیسم ضد التهابی لیزر از طریق تسریع کاهش درد باعث بهبود عملکرد مفصلی شده است. البته برای اثبات این ادعا به مطالعات بیشتری نیاز است.

**واژه‌های کلیدی:** لیزر پرتوان، درد شانه، تاندون سوپرااسپایناتوس، فیزیوتراپی

محمد رضا قمی<sup>۱</sup>

حسن تمر تاش<sup>۲</sup>

بهروز عطارباشی مقدم<sup>۳</sup>

سعید ولیان<sup>۱</sup>

نیلوفر روستایی<sup>۱</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲. دانشجوی دکترای تخصصی فیزیوتراپی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۳. استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

نویسنده مسئول: بهروز عطارباشی مقدم تلفن: ۰۹۱۲۱۸۸۳۰۹۵  
پست الکترونیک: attarbashi@tums.ac.ir

## مقدمه

تاندونیت، شایع‌ترین اختلال عضلانی اسکلتی مفصل شانه است به‌طوری‌که یک‌سوم کل اختلالات این مفصل را شامل می‌شود. التهاب تاندون‌های مفصل شانه که متعاقب فعالیت تکراری به‌وجود می‌آید، تأثیر گسترده‌ای بر کیفیت زندگی و فعالیت‌های عملکردی افراد مبتلا دارد [۱]. برای درمان تاندونیت شانه روش‌های مختلفی اعم از تزریق داروهای ضدالتهابی غیراستروئیدی، تزریق گلیکوکورتیکواستروئیدها و روش‌های مختلف فیزیوتراپی همچون ورزش درمانی، التراسوند، سرمادرمانی و استفاده از لیزر مطرح می‌باشد [۲]. ورزش درمانی به‌عنوان درمانی تأثیرگذار و مفید در مورد تاندونیت شانه در مقالات مروری زیادی بررسی و تأیید شده است [۳ و ۴]. اما تأثیر افزودن مدالیت‌های مختلف همچون لیزر تاکنون مورد بحث می‌باشد [۵]. لیزر کم‌توان یا لیزر سرد با طول‌موج ۶۰۰-۱۰۰۰ نانومتر و توان خروجی ۵-۵۰۰ میلی‌وات در طول سه دهه گذشته به‌عنوان یک روش غیردارویی در درمان ضایعات عضلانی اسکلتی مورد استفاده قرار گرفته است. این لیزر در کلاس ۳ لیزر درمانی با انرژی محدود و تک‌طول‌موجی می‌باشد [۶-۸]. تحقیقات آزمایشگاهی مکانیزم تأثیر لیزر را مبتنی بر افزایش فعالیت سلولی، افزایش عناصر ضدالتهابی و افزایش سنتز کلاژن بیان کرده‌اند [۹]. اخیراً Baxter مکانیسم فیزیولوژیک لیزر را جهت کاهش درد و ترمیم بافتی با افزایش سروتونین، مهار پروستاگلاندین‌ها و افزایش فعالیت فیبروبلاست‌ها مرتبط دانسته است [۱۰]. به‌هرحال مقالات متعددی تأثیرات مثبتی همچون افزایش دامنه حرکتی و کاهش درد را به‌دنبال استفاده از لیزر در درمان تاندونیت شانه بیان کرده‌اند [۱۱ و ۱۲]. Haslerud و همکاران در سال ۲۰۱۴ در یک مقاله مروری سیستماتیک تأثیر لیزر کم‌توان را در درمان تاندونیت شانه با دوز مناسب مرتبط دانستند و آن‌را مورد تأیید قرار دادند. این مطالعه عدم موفقیت درمان با لیزر را به‌علت تکنیک نامناسب و دوز درمانی ناکافی می‌داند [۱۳]. لیزر پرتوان که لیزر کلاس ۴ است و اغلب شامل چند طول‌موج همزمان با توان بیش از ۱۰۰۰ میلی‌وات می‌باشد، به‌تازگی وارد حیطه لیزر درمانی شده است. باتوجه به وجود چند طول‌موج همزمان که در سطوح مختلف بافت جذب می‌شود و انرژی خروجی بالاتر نسبت به لیزرهای کم‌توان، انتظار می‌رود عمق نفوذ بالاتر و درمان مؤثرتری را ارائه دهد [۱۴ و ۱۵]. تاکنون، مطالعات محدودی در ارزیابی بالینی لیزر پرتوان انجام شده است ولی تأثیر مثبت درمانی این لیزر را همچون لیزر کم‌توان تأیید کرده‌اند [۱۶ و ۱۷]. هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر لیزر پرتوان با فیزیوتراپی رایج و معرفی مکانیسم‌های احتمالی اثربخشی لیزر پرتوان است.

## روش بررسی

### بیماران

این مطالعه از نوع بررسی کلینیکی یک‌سوکور تصادفی (Randomized single-blind controlled trial) بود. تمامی بیماران با تشخیص تاندونیت عضله سوپراسپایناتوس توسط پزشک متخصص ارتوپد وارد مطالعه شدند.

معیار ورود به مطالعه مثبت بودن حداقل سه تست از پنج تست بالینی سندرم قوس دردناک (painful arc syndrome)، تست گیرافتادگی (Impingement test)، تست سوپراسپایناتوس (supraspinatus test)، تست حساسیت به لمس (Palpation sensitivity) و تست هاکینز-کندی (Hawkins-Kennedy test) بود. در صورت همراه بودن هریک از اختلالات رادیکولوپاتی مهره‌های گردنی (Cervical radiculopathies)، اختلالات مفصل اکرومیوکلاریکولار (Acromioclavicular joint dysfunction)، شانه منجمد (Frozen shoulder)، بیماری‌های التهابی سیستمیک (Systemic inflammatory diseases) و پارگی کامل تاندون عضله سوپراسپایناتوس و سابقه تزریق و مصرف داروهای کورتیکواستروئیدی در یک‌ماه گذشته معیارهای خروج از مطالعه بودند [۱۸]. تمامی افراد مشارکت‌کننده ابتدا فرم رضایت‌نامه شرکت در مطالعه مورد تأیید دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران را پر کردند و مراحل مطالعه برای آن‌ها تشریح شد. سپس با استفاده از یک پرسشنامه، اطلاعات شخصی بیماران، وزن و قد ایشان اندازه‌گیری و ثبت شد.

۴۰ بیمار (۲۳ زن و ۱۷ مرد) به‌صورت تصادفی در دو گروه شامل: ۲۰ نفر (۱۲ زن و ۸ مرد) گروه لیزر پرتوان (HPL) و ۲۰ نفر (۱۱ زن و ۹ مرد) گروه کنترل (PT) قرار گرفتند. تمامی بیماران راست‌دست بودند و به‌مدت دوهفته (حداقل ۶ جلسه) تحت‌درمان قرار گرفتند.

### روش اندازه‌گیری

تمامی بیماران قبل و پس از دوره درمانی پرسشنامه Visual Analogue Scale را برای تعیین میزان درد تکمیل کردند. این پرسشنامه به‌صورت یک خط ۱۰۰ میلی‌متری غیر مدرج در اختیار بیمار قرار گرفت که نقطه صفر به‌عنوان بدون درد و نقطه ۱۰۰ حداکثر درد را نشان می‌داد. از بیمار خواسته شد تا با استفاده از یک خودکار براساس میزان درد شانه خود روی این خط علامت‌گذاری کند. سپس با استفاده از خط‌کش مدرج اندازه‌گیری و ثبت شد [۱۹]. برای بررسی پیامد فعالیت عملکردی شانه از ویرایش فارسی The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) استفاده شد که توسط موسوی و همکاران در سال ۲۰۰۷ ترجمه و اعتبارسنجی

انجام شد.

### آنالیز آماری

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد. برای بررسی توزیع نرمال نمونه‌ها از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شد. باتوجه به نرمال بودن توزیع کلیه متغیرها برای مقایسه میانگین تغییرات قبل و بعد از درمان متغیرها در هر گروه از آزمون تی زوجی استفاده شد. برای مقایسه میانگین تغییرات بین دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد. سطح معناداری برای تمامی محاسبات  $P < 0/05$  در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

مشخصات دموگرافیک بیماران در دو گروه به تفکیک در جدول ۱ آورده شده است. نتایج تست کولموگروف - اسمیرنوف نشان داد که توزیع بیماران از نظر نمره VAS و DASH در دو گروه لیزر پرتوان و گروه کنترل نرمال بود.

#### نمره پرسشنامه VAS

میانگین تغییرات نمره VAS در گروه‌های مختلف در جدول شماره ۲ ارائه شده است. مقایسه نمره درد هر دو گروه پس از درمان نسبت به روز آغاز درمان با استفاده از آزمون تی زوجی محاسبه شد. نتایج حاکی از کاهش معناداری در نمره درد پس از دوره درمان برای هر دو گروه بود ( $P = 0/001$ ).

برای مقایسه میانگین تغییرات نمره درد گروه لیزر پرتوان نسبت به گروه کنترل از آزمون تی مستقل استفاده شد. از نظر آماری مقدار این تغییرات برای گروه لیزر پرتوان به‌طور چشم‌گیری بیشتر بود ( $P = 0/001$ ).

#### نمره پرسشنامه DASH

میانگین تغییرات نمره DASH در گروه‌های مختلف در جدول شماره ۲ ارائه شده است. نمره پرسشنامه درد هر دو گروه پس از درمان با استفاده از آزمون تی زوجی محاسبه شد که به‌صورت معناداری کاهش یافته بود ( $P = 0/001$ ).

مقایسه میانگین تغییرات نمره درد گروه لیزر پرتوان نسبت به گروه کنترل با استفاده از آزمون تی مستقل محاسبه شد که این تغییرات برای گروه لیزر پرتوان به‌صورت معناداری بیشتر بود ( $P = 0/001$ ).

### بحث

تاندونیت به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین آسیب‌های عضلانی اسکلتی مفصل شانه، بیمار را با محدودیت عملکردی جدی در فعالیت‌های

شده است [۲۰]. این پرسشنامه شامل ۳۰ سؤال بیمارمحور است که فعالیت عملکردی مفصل شانه و فعالیت‌های اجتماعی و شرایط روانی بیمار را مورد بررسی قرار می‌دهد. این پرسشنامه طی مطالعات متعددی اعتبارسنجی شده و روایی و پایایی آن مورد تأیید قرار گرفته است [۲۱-۲۳]. تمامی بیماران قبل و پس از دوره درمانی این پرسشنامه را تکمیل کردند.

### مراحل درمان

فیزیوتراپی شامل مدالیتۀ ضد درد تنس (مدل 735 X ساخت شرکت نوین - ایران)، التراسوند (مدل 215 X ساخت شرکت نوین - ایران) و تمرین درمانی برای تمامی بیماران یکسان بود. گروه HPL علاوه بر فیزیوتراپی یادشده تحت درمان با لیزر پرتوان قرار گرفتند.

#### گروه کنترل (درمان فیزیوتراپی)

التراسوند به مدت ۵ دقیقه به‌صورت پالس با چرخۀ فعالیت ۲۵ درصد، فرکانس ۱ مگاهرتز و شدت ۱/۲ وات بر سانتی‌متر مربع بر ناحیۀ دردناک در مسیر تاندون اعمال شد [۲۰]. از تنس با فرکانس ۱۰۰ هرتز، شدت ۳۰-۱۰ میلی‌آمپر، طول پهنای پالس ۵۰ میکروثانیه به مدت ۲۰ دقیقه استفاده شد [۲۴]. تمرین درمانی شامل شش جلسه تقویت ایزوتونیک عضلات ریتراکتور و دپرسور کتف، ایزومتریک عضلات روتاتور کاف و تمرینات کشش فلکسور و اداکتور شانه بود. تمرینات براساس مرحله حاد و تحت حاد تاندونیت روتاتور کاف پروتکل Donateli تنظیم شده بود. تمرینات تقویتی ایزومتریک به‌صورت ۳ سری ده‌تایی با مدت انقباض ۱۰ ثانیه اجرا شد. تمرینات تقویتی ایزوتونیک به‌صورت ۳ سری ده‌تایی در دامنه داخلی و میانی انجام شد. تمرینات کششی نیز در هر جلسه ۶ بار و هر بار به مدت ۳۰ ثانیه انجام شد. کلیۀ تمرینات به‌صورت روزانه یک‌بار اجرا شد [۲۵]. شدت تمرینات براساس حداکثر وزنه‌ای که بیمار بتواند ۱۰ بار با آن حرکت را انجام دهد، برای هر بیمار محاسبه و با شدت ۳۰-۴۰ درصد اجرا شد [۲۶].

#### گروه لیزر پرتوان

در این گروه از لیزر دیود گالییم آلومینیوم آرسناید (مدل K-laser-cube ساخت شرکت Eltech - ایتالیا) با چهار طول‌موج هم‌زمان ۶۳۰، ۸۰۸، ۹۳۰ و ۹۸۰ نانومتر، توان خروجی ۸ وات و متوسط شدت انرژی ۱۰-۶ ژول بر سانتی‌متر مربع استفاده شد. موج لیزر از نوع پیوسته بود و به‌روش اسکن اعمال شد. کل درمان به مدت ۵ دقیقه در مسیر تاندون، خط مفصلی و نقاط دردناک

نفوذ کمتر، زمان درمان طولانی‌تر و چگالی انرژی کمتر که در لیزر پرتوان برطرف شده است [۱۵]، با استفاده از لیزر پرتوان بتوان درمان‌های مؤثرتری را برنامه‌ریزی و اجرا کرد. البته به مطالعات بالینی بیشتری برای اثبات این مدعا نیاز است.

### نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد لیزر درمانی به عنوان یک مدالیته مکمل در کنار سایر روش‌های فیزیوتراپی مفید و قابل استفاده باشد و همراهی آن با سایر روش‌های غیرتهاجمی فیزیوتراپی می‌تواند باعث بهبود کیفیت درمان شود. احتمالاً مکانیسم ضداالتهابی لیزر از طریق تسریع کاهش درد باعث بهبود عملکرد مفصلی شده است. از طرفی لیزر پرتوان به عنوان یک روش جدید دارای اثرات درمانی بیشتری نسبت به فیزیوتراپی رایج در کوتاه مدت می‌باشد ولی برای اثبات این مدعا نیاز به مطالعات بیشتری است.

جدول ۱: خصوصیات دموگرافیک افراد شرکت کننده

| شاخص‌های آماری               | گروه لیزر پرتوان | گروه کنترل       |
|------------------------------|------------------|------------------|
| (میانگین $\pm$ انحراف معیار) |                  |                  |
| سن (سال)                     | $38/6 \pm 8/98$  | $37/9 \pm 8/99$  |
| قد (سانتی‌متر)               | $176 \pm 5/38$   | $175 \pm 5/43$   |
| وزن (کیلوگرم)                | $79/8 \pm 10/76$ | $79/6 \pm 10/73$ |
| مدت زمان ابتلا (ماه)         | $11/6 \pm 6/13$  | $11/8 \pm 8/25$  |

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار نمره پرسشنامه VAS و DASH گروه لیزر پرتوان و کنترل قبل و بعد از درمان

| نمره پرسشنامه‌ها                | گروه لیزر پرتوان | گروه کنترل       |
|---------------------------------|------------------|------------------|
| (میانگین $\pm$ انحراف معیار)    |                  |                  |
| نمره پرسشنامه VAS قبل از درمان  | $76 \pm 8/76$    | $71/6 \pm 12/94$ |
| نمره پرسشنامه VAS بعد از درمان  | $34/5 \pm 15/18$ | $50/3 \pm 9/69$  |
| نمره پرسشنامه DASH قبل از درمان | $58/4 \pm 12/49$ | $51/8 \pm 11/86$ |
| نمره پرسشنامه DASH بعد از درمان | $33/6 \pm 6/78$  | $45/7 \pm 10/39$ |

روزمره مواجه می‌کند. درمان‌های غیرتهاجمی نظیر فیزیوتراپی و لیزرتراپی با توجه به کاهش هزینه‌های درمان و سهولت دسترسی در گام اول درمان قرار می‌گیرند [۱۶].

لیزر پرتوان با توان بیش از ۱ وات و امکان تابش همزمان چند طول موج شرایط تکنیکی بهتری را برای درمان مشکلات عضلانی اسکلتی فراهم کرده است. دوز درمانی لیزر وابسته به ۳ فاکتور توان خروجی (power output)، طول موج (wavelength) و زمان درمان است. توان خروجی بالاتر با تنوعی از طول موج و زمان درمان طولانی‌تر می‌تواند چگالی انرژی بیشتری را در اختیار بافت قرار دهد. از طرفی، تنوع طول موج می‌تواند باعث جذب انرژی در سطوح مختلف بافتی شود. در عین حال عمق نفوذ فوتون‌های لیزر بیشتر می‌شود و در بافت‌های عمیق تأثیرات بیوشیمیایی بهتری اعمال می‌شود [۱۴]. در سال ۲۰۱۳ Conforti و همکاران، ۱۳۵ بیمار مبتلا به آسیب تروماتیک مهره‌های گردنی (Cervical Whiplash Injury) در دو گروه لیزر پرتوان (۱۲ وات) و گروه فیزیوتراپی رایج به مدت ۵ روز تحت درمان قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد لیزر پرتوان نسبت به گروه کنترل در کاهش درد ۵۰ درصد تأثیر بیشتری داشته است [۱۴]. در مطالعه دیگری که Morimoto انجام داد لیزر پرتوان (۱۰ وات) در ۶۹/۹ درصد از بیماران از نظر نمره درد بهبودی قابل ملاحظه‌ای را نشان داد [۱۷].

ما در این مطالعه برای اولین بار به بررسی تأثیر لیزر پرتوان در درمان تاندونیت شانه پرداختیم تا امکان افزایش عمق نفوذ مؤثر و افزایش چگالی انرژی در محل درمان را محیا کنیم [۱۵] که در مطالعات پیشین به عنوان دلیل اصلی نتایج متضاد لیزر درمانی مطرح شده بود [۱۳]. در این مطالعه میانگین نمره پرسشنامه VAS برای هردو گروه لیزر پرتوان (۵۴/۶ درصد) و کنترل (۲۹/۷ درصد) به صورت چشم‌گیری کاهش یافت و تفاوت آماری درون گروهی نیز معنادار بود. در این مطالعه مقایسه تغییرات میانگین نمره درد قبل و بعد از درمان گروه لیزر پرتوان نسبت به گروه کنترل نشان از برتری تأثیر لیزر پرتوان نسبت به گروه کنترل داشت.

از طرفی میانگین نمره پرسشنامه DASH نیز پس از درمان برای هر دو گروه لیزر پرتوان (۴۲/۴ درصد) و کنترل (۱۱/۷ درصد) به صورت چشم‌گیری کاهش یافت و تفاوت بین گروه‌ها معنادار بود. در این مطالعه مقایسه تغییرات میانگین نمره پرسشنامه DASH قبل و بعد از درمان گروه لیزر پرتوان نسبت به گروه کنترل نشان از برتری تأثیر لیزر پرتوان نسبت به گروه کنترل داشت. براساس نتایج حاصل از این مطالعه به نظر می‌رسد همراه کردن لیزر پرتوان با فیزیوتراپی رایج، تأثیر چشم‌گیری در بهبود نتایج درمان دارد.

به نظر می‌رسد با توجه به محدودیت‌های لیزر کم‌توان اعم از عمق

## References

1. Van Der Windt D, Koes B, Boeke A, Deville W, De Jong B, Bouter L. Shoulder disorders in general practice prognostic indicators of outcome. The British Journal of General Practice 1996; 46: 519-23.
2. Eslamian F, Shakouri S, Ghojazadeh M, Eslampanah Nobari O, Eftekharsadat B. Effects of low-level laser therapy in combination with physiotherapy in the management of rotator cuff tendinitis. Lasers Medical Science 2012; 27: 951-8.
3. Littlewood C, Ashton J, Chance-Larsen K, May S, Sturrock B. Exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review. Physiotherapy 2011; 98(2): 101-9.
4. Hanratty C, Mcveigh J, Kerr D, Basford J, Finch M, Pendleton A. The effectiveness of physiotherapy exercises in subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. Seminars in Arthritis and Rheumatism 2012; 42(3): 297-316.
5. Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Physiotherapy interventions for shoulder pain. Cochrane Database of Systematic Reviews 2003; 89(6): 335-6.
6. Saliba E. Low-power lasers. In: Prentice W, editor. Therapeutic modalities for sports medicine and athletic training. 5 ed. North Carolina: McGraw Hill 2003; 342-60.
7. Baxter G. Low-intensity laser therapy for pain relief. In: Baxter G, editor. Therapeutic Lasers: Theory and Practice. 4 ed. London: Churchill Livingstone 2004; 150-81.
8. Chow R, Johnson M, Lopes-Martins R, Bjordal J. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain: a systematic review and meta-analysis of randomised placebo or active-treatment controlled trials. Lancet 2009; 374: 1897-908.
9. Lopes-Martins R, Penna S, Joensen J, Vereid Iversen V, Magnus Bjordal J. Low level laser therapy [LLLT] in inflammatory and rheumatic diseases: a review of therapeutic mechanisms. Current Rheumatology Reviews 2007; 3: 147-54.
10. Baxter G. Low-intensity laser therapy for pain relief. In: Baxter G, editor. Therapeutic Lasers: Theory and Practice. 4 ed. London: Churchill Livingstone 2004; 150-87.
11. Stergioulas A. Low-power laser treatment in patients with frozen shoulder: preliminary results. Photomed Laser Surg 2008; 26: 99-105.
12. Abrisham S, Kermani-Alghoraishi M, Ghahramani R, Jabbari L, Jomeh H, Zare M. Additive effects of low-level laser therapy with exercise on subacromial syndrome: a randomised double-blind, controlled trial. Clin Rheumatol 2011.
13. Haslerud S, Magnussen L, Joensen J, Martins R, Bjordal J. The Efficacy of Low-Level Laser Therapy for Shoulder Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Physiotherapy 2014.
14. Conforti M, Fachinetti G. High power laser therapy treatment compared to simple segmental physical rehabilitation in whiplash injuries (1° and 2° grade of the Quebec Task Force classification) involving muscles and ligaments. Muscles, Ligaments and Tendons Journal 2013; 106(2): 106-11.
15. Robert L, Wertz D. Class IV "High-Power" Laser Therapy in Chiropractic and Rehabilitation Cold Laser and High-Power Laser Therapies: Aetna Clinical Policy Bulletin Number: 0363.
16. Conforti M, Fachinetti G. High power laser therapy treatment compared to simple segmental physical rehabilitation in whiplash injuries (1° and 2° grade of the Quebec Task Force classification) involving muscles and ligaments. Muscles, Ligaments and Tendons Journal 2013; 106(2): 106-11.
17. Morimoto Y, Saito A, Tokuhashi Y. Low level laser therapy for sports injuries. Laser Therapy 2013;

22(1): 17-20.

**18.** Finnoff J. Musculoskeletal problems of upper limb. In: Braddom R, editor. *Physical Medicine and Rehabilitation*. 3 ed. Philadelphia: Saunders Elsevier 2007; 825-32.

**19.** Crichton N. Information point: Visual Analogue Scal(VAS). *J Clinical Nursing* 2001; 10: 697-706.

**20.** Mousavi S, Parnianpour M, Abedi M, Askary-Ashtiani A, Karimi A, Mehdian H. Cultural adaptation and validation of the Persian version of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) outcome measure. *Clinical Rehabilitation* 2008; 22: 749-57.

**21.** Beaton D, Katz J, Fossel A. Measuring the whole or the part? Validity, reliability, and responsiveness of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome measure in different regions of the upper extremity. *J Hand Ther* 2001; 14: 128-46.

**22.** SooHoo N, McDonald A, Seiler J. Evaluation of the construct validity of the DASH questionnaire by correlation to the SF-36. *J Hand Surg [Am]* 2002; 27: 537-41.

**23.** Gummeson C, Atroshi I, Ekdahl C. The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand outcome questionnaire: longitudinal construct validity and measuring self-rated health change after surgery. *BMC Musculoskeletal Disord* 2003; 4: 11-5.

**24.** Manal T, Snyder-Meckler L. Electrical stimulation for pain modulation. In: Robinson A, Snyder-Meckler L, editors. *Clinical Electrophysiology: Electrotherapy and Electrophysiologic Testing*. New York: Lippincott Williams & Wilkins 2007; 151-96.

**25.** Donateli R, Wooden. *Orthopedic Physical therapy*. 4ed. Missouri: Elsevier 2010; 197-236.

**26.** Kisner C, Colby LA. *Therapeutic exercise*. 5 ed. Philadelphia: Davis Company 2007; 161-4.