

مقاله پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان

دوره هفتم، شماره سوم، پاییز ۱۳۸۷، ۲۰۶-۱۹۹

مقایسه تأثیر لیزر کم توان و التراسوند در درمان تاندونیت عضلات روتاتور کاف شانه

داده‌ها... شاهی مریدی^۱، رضا وزیری نژاد^۲، منصور اقبالی^۳

دریافت مقاله: ۸۶/۱۱/۲۳ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۸۷/۸/۶ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۸۷/۱۰/۴ پذیرش مقاله: ۸۷/۱۰/۵

چکیده

زمینه و هدف: تاندونیت‌های روتاتور کاف شانه بسیار شایع هستند. هر فردی در طول زندگی خود حداقل یک بار به این ضایعه مبتلا می‌شود و سومین اختلال عضلانی - اسکلتی بعد از دردهای کمر و گردن محسوب می‌شود. هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر لیزر کم توان و التراسوند در درمان تاندونیت روتاتور کاف شانه بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به صورت کارآزمایی بالینی دو سوکور انجام شد. ۹۰ بیمار مبتلا به تاندونیت روتاتور کاف شانه به طور تصادفی به سه گروه ۳۰ نفری تقسیم گردیدند و تحت درمان با یکی از روش‌های مطالعه به مدت ۱۰ جلسه به شرح ذیل قرار گرفتند: گروه اول تحت درمان لیزر کم توان، گروه دوم تحت درمان التراسوند و گروه سوم کنترل بود. ارزیابی شدت درد و بهبودی حرکات در جلسه اول، پنجم و دهم انجام می‌گرفت. آزمون‌های آماری آنالیز واریانس دو طرفه، مجذور کای و توکی در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند.

یافته‌ها: یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که لیزر کم توان در کاهش درد تاندونیت روتاتور کاف مؤثرتر از التراسوند می‌باشد. آزمون مجذور کای در جلسه پنجم نشان داد که لیزر کم توان در بهبودی حرکات شانه مؤثرتر از التراسوند هست اما در جلسه دهم التراسوند در بهبودی حرکات شانه مؤثرتر از لیزر بود ($p < 0/0001$).

نتیجه گیری: یافته‌های این مطالعه نشان داد که می‌توان از لیزر کم توان برای درمان درد تاندونیت روتاتور کاف شانه استفاده نمود اما برای بهبودی حرکات شانه التراسوند مؤثرتر است.

واژه‌های کلیدی: لیزر کم توان، التراسوند، تاندونیت روتاتور کاف شانه

مقدمه

ضایعه مبتلا می‌شود [۱]. این گونه ضایعات در هر دو جنس

زن و مرد و در هر سنی دیده می‌شود و سومین اختلال

عضلانی - اسکلتی بعد از دردهای کمر و گردن می‌باشند. به

تاندونیت‌های عضلات روتاتور کاف شانه بسیار شایع

هستند و هر فردی در طول زندگی خود حداقل یک بار به این

۱- (نویسنده مسؤول) مربی گروه آموزشی علوم پایه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
تلفن: ۰۳۹۱-۸۲۲۰۰۰۰، فاکس: ۰۳۹۱-۸۲۲۰۰۲۲، پست الکترونیکی: d_shahimoridi@rums.ac.ir

۲- دانشیار گروه آموزشی پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان

۳- استادیار گروه آموزشی ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان

سال ۲۰۰۵ در طی یک مطالعه مروری اعلام نمود که درمان با لیزر در رفع درد و معلولیت شانه از التراسوند مؤثرتر بود [۹]. Bingol در سال ۲۰۰۵ اثر لیزر کم توان را بر روی درد تاندونیت شانه بررسی نمود. او نتیجه گرفت درمان با لیزر سبب حرکت بهتر شانه می شود ولی تغییر معنی داری در کاهش درد ایجاد نکرد [۱۰]. Green در سال ۲۰۰۳ در طی یک تحقیق مروری و با متا آنالیز دریافت که التراسوند در مقایسه با لیزر در درمان تاندونیت های شانه مؤثرتر است [۱۱]. مطالعه Ebenbichler در سال ۱۹۹۹ نشان داد که التراسوند سبب کاهش تورم تاندونیت شانه و حل شدن کلسیفیکاسیون آن می شود و در نتیجه طول درمان کاهش می یابد [۳]. Hsieh در سال ۲۰۰۵ اعلام نمود که التراسوند خاصیت ترمیم و ضد التهابی دارد. او در تحقیق خود که بر روی موش ها انجام داده بود، نتیجه گرفت که کاربرد التراسوند در مفاصل محیطی سبب کاهش اکسیدنیتریک در لامیناهای نخاع می شود که این موضوع می تواند اثر ضد دردی آن را در سیستم اعصاب مرکزی نشان دهد [۱۲].

Faria – souza در سال ۲۰۰۷ در یک مطالعه اثر ورزش درمانی همراه با لیزر گالیم – آرسناید را بر روی ۶۹ بیمار مبتلا به تاندونیت روتاتورکاف شانه بررسی نمود. او دریافت که ورزش درمانی همراه لیزر می تواند درد تاندونیت شانه را کاهش دهد و همچنین حرکات شانه را در همه دامنه های آن بهبود بخشد [۱۵]. Michener در سال ۲۰۰۴ با مطالعه مروری خود دریافت که لیزر به تنهایی در درمان درد تاندونیت روتاتورکاف شانه مؤثرتر از بقیه روش ها می باشد. همچنین نشان داد که التراسوند و طب سوزنی اثری مشابه در کاهش درد تاندونیت شانه دارند [۱۶]. Alshengiti در یک مطالعه اثر لیزر کم توان در درمان نقاط ماشه ای میوفاسیال که همراه با ضایعه روتاتورکاف بود را بررسی نمود. او نتیجه گرفت که این

طور کلی تاندونیت در این ناحیه در اثر ضربه های مستقیم، فعالیت های ورزشی، برداشتن اجسام سنگین و وضعیت های نامناسب بدنی مثل افزایش قوز پشتی و شانه های گرد شده بوجود می آید. علاوه بر موارد فوق مفصل شانه از لحاظ حرکات، آزادترین مفصل می باشد، بدین جهت در کارهای روزمره تحت تأثیر حرکات تکراری زیاد قرار می گیرد و در نتیجه تاندونیت در آن بوجود می آید [۳-۱]. تاندونیت عبارت است از یک ضایعه در تاندون به صورت پارگی های میکروسکوپی که با یک مرحله التهابی ادامه می یابد. قابل ذکر است تاندون های عضلات فوق خاری (supraspinatus)، زیر خاری (Infraspinatus)، تحت شانه ای (Subscapularis) و گرد کوچک (Teresminor) را تاندون های روتاتورکاف (کلاهیک چرخاننده) می گویند [۱].

در درمان تاندونیت ناحیه شانه از قدیم درمان های دارویی و فیزیکی گوناگونی شامل گرم کردن، ماساژ، طب سوزنی و ضماد مورد استفاده قرار می گرفته است [۶-۱]. با پیشرفت علوم و تکنولوژی و اختراع دستگاه های فیزیوتراپی نظیر التراسوند و اخیراً لیزر شاید بتوان درمان اساسی در مورد دردهای ناشی از تاندونیت شانه انجام داد [۳-۱۴].

Outandy در سال ۱۳۸۴ یک مطالعه با طول موج و توان های مختلف لیزر بر روی تاندونیت های ناحیه شانه انجام داد. او نتیجه گرفت هر چه توان لیزرهای کم توان بیشتر باشد، در درمان تاندونیت شانه مؤثرتر است [۶]. Akbari در سال ۱۳۸۵، ۳۰ بیمار که مبتلا به تاندونیت روتاتورکاف شانه (کلاهیک چرخاننده) بودند در دو گروه لیزر کم توان و التراسوند درمانی قرار داد. او نتیجه گرفت یک دوره درمان با لیزر کم توان مؤثرتر از التراسوند درمانی می باشد [۷]. Guresl در سال ۲۰۰۴ اثر التراسوند را بر روی تاندونیت های شانه در مقایسه با درمان های رایج فیزیوتراپی بررسی نمود. او هیچ گونه تفاوتی بین گروه درمانی و شاهد مشاهده نمود [۸]. Suers

نوع لیزر می‌تواند درد نقاط ماشه‌ای که توأم با تاندونیت بود را کاهش دهد [۱۷].

اگر درد و التهاب تاندونیت‌های شانه درمان نشوند، مزمن شده و درمان آن‌ها مشکل خواهد بود و سبب معلولیت بیمار می‌شود بدین دلیل درمان در مراحل حاد و اولیه آن ضرورت دارد [۳-۱۰، ۱-۸]. برای درمان تاندونیت‌های روتاتورکاف شانه درمان‌های فیزیکی متفاوتی ارائه شده است که از آن میان استفاده از لیزر کم‌توان و التراسوند بیشتر مورد تأکید قرار گرفته است [۱۱-۱۵، ۳]. از آن جایی که آثار درمانی دو روش فوق بر روی تاندونیت ناحیه شانه کاملاً مشخص نبود و گزارش‌های ضد و نقیضی در این مورد وجود داشت، پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثرات لیزر کم‌توان و التراسوند در درمان تاندونیت روتاتورکاف شانه طراحی گردید.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت کار آزمایشی بالینی دو سوکور و با استفاده از روش نمونه‌گیری متوالی به مدت ۱۲ ماه از ۳۰ دی ماه ۸۵ تا ۳۰ دی ماه ۸۶ در درمانگاه فیزیوتراپی فاطمیه (س) رفسنجان انجام گرفت. بر اساس مطالعات دیگر [۸-۹، ۱۵] و با استفاده از فرمول آماری $n = \frac{(z_1 - \frac{\alpha}{2} - z_1 - \beta)^2 [S^2_{d1} + S^2_{d2}]}{d^2}$ که روش لیزر (SA=۲۰)، روش التراسوند (SB=۱۰)، $\alpha = \beta = 0.05$ و $d = 15$ فرض شد تعداد نمونه برای هر روش ۳۰ نفر و در مجموع برای سه روش ۹۰ نفر برآورد شد. برای انجام این طرح از کمیته اخلاق دانشگاه مجوز گرفته شد.

معیار انتخاب نمونه‌ها بر اساس تشخیص متخصص ارتوپدی استوار بود یعنی بعد از آن که تاندونیت روتاتورکاف شانه مشخص می‌گردید به درمانگاه فیزیوتراپی جهت انجام تحقیق ارجاع داده می‌شدند. بیماران بر حسب مراجعه و به طور تصادفی در سه گروه تحت درمان یکی از روش‌های مطالعه به صورت یک روز در میان به مدت ۱۰ جلسه به شرح

ذیل قرار می‌گرفتند: گروه اول تحت درمان لیزر کم‌توان گالیوم - آرسناید مدل ۱۲۰ مترون استرالیا به مدت ۳ دقیقه، با شدت ۶ ژول، پروب با توان خروجی ۱۰۰ میلی وات بودند. گروه دوم تحت درمان التراسوند مدل 7P، شرکت ITO ژاپن، با فرکانس ۱ مگاهرتز، موج مداوم شدت ۱/۵ وات بر سانتی‌متر مربع و به مدت ۵ دقیقه قرار گرفتند. برای گروه سوم (کنترل) هر دو دستگاه (لیزر و التراسوند) روشن می‌شدند ولی شدت (دوز) به دستگاه داده نمی‌شد، بدین دلیل اشعه و امواجی وارد بدن بیمار نمی‌شد. از لحاظ اخلاقی پس از پایان ۱۰ جلسه این گروه مجدداً تحت درمان با اشعه لیزر قرار می‌گرفتند. از آن جایی که تمامی افراد تحت بررسی به طور تصادفی به سه گروه تقسیم شدند، هر سه گروه از نظر جنس، میانگین سنی یکسان بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل سابقه درد مزمن شانه بیش از ۴ ماه، ساییدگی مفصل شانه، شکستگی و در رفتگی شانه و سابقه مصرف مواد مخدر بود. مطالعه بدین لحاظ دو سوکور محسوب می‌شد چون هم بیماران و هم فرد ارزیابی کننده مراحل بهبودی بیماران نسبت به نوع درمان دریافتی بی‌اطلاع بودند. اثرات درمانی با اندازه‌گیری شدت درد شانه و محدودیت حرکات بررسی گردید. برای این کار از مقیاس اندازه‌گیری دیداری (Visual Analogue Scale = VAS) به کمک یک خط ۱۰۰ میلی‌متری افقی بدون شماره که انتهای سمت چپ آن نقطه بدون درد و انتهای سمت راست آن نقطه درد با شدت بسیار زیاد را نشان می‌داد، استفاده شد. برای این منظور از بیمار خواسته می‌شد تا شدت درد خود را در جلسه اول (قبل از شروع درمان)، جلسه پنجم و دهم درمان بر روی خط فوق‌الذکر علامت بزند. محدودیت یا بهبودی حرکات شانه نیز در جلسات اول، پنجم و دهم با گونیامتر ثبت می‌گردید و اگر از ۱۰ درجه بیشتر می‌شد معیار خوبی برای بهبودی حرکات بود. حرکاتی که اندازه‌گیری شد، شامل خم شدن، چرخش به داخل و خارج و دور شدن بود.

درد تاندونیت روتاتور کاف شانه نشان داد. با توجه به این که برای هر گروه تا پایان ۱۰ جلسه یک روش درمانی استفاده می‌شد، بدین دلیل اثر متقابل در آنالیز واریانس دو طرفه منظور نگردید.

بر اساس نتایج آزمون توکی روش لیزر به مدت ۱۰ جلسه مؤثرترین روش با میانگین شدت درد $28/1 \pm 17/2$ در درمان تاندونیت روتاتور کاف شانه می‌باشد (جدول ۱). از لحاظ بهبودی حرکات شانه آزمون آماری مجذور کای (X^2) در سه روش درمانی در جلسه پنجم نشان داد که بین لیزر و دو روش دیگر اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($p < 0/000$) به عبارت دیگر لیزر از التراسوند در بهبودی حرکات شانه در جلسه پنجم مؤثرتر بود (جدول ۲). اما همان طوری که در جدول ۳، آزمون مجذور کای نشان می‌دهد، در جلسه دهم روش التراسوند از لیزر در بهبودی حرکات مؤثرتر بوده است.

داده‌ها پس از جمع‌آوری با استفاده از برنامه نرم‌افزاری SPSS نسخه ده و با به کارگیری روش‌های آماری آنالیز واریانس دو طرفه، مجذور کای (X^2) و آزمون توکی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

در این مطالعه ۵۱ نفر (۵۶/۷٪) از بیماران مرد و ۳۹ نفر (۴۳/۳٪) زن بودند و در دامنه سنی ۲۲ تا ۸۲ سالگی با میانگین $52/2 \pm 16/3$ سال قرار داشتند. ۱۱ نفر (۱۲/۲٪) کارگر، ۱۴ نفر (۱۵/۶٪) کشاورز، ۲۵ نفر (۲۷/۸٪) کارمند، ۱۷ نفر (۱۸/۸٪) مغازه‌دار، ۲۳ نفر (۲۵/۶٪) خانه‌دار بودند. از لحاظ علت ایجاد ضایعه ۱۵ نفر (۱۶/۷٪) ضربه مستقیم، ۱۰ نفر (۱۱/۱٪) فعالیت ورزشی، ۳۷ نفر (۴۱/۱٪) بر اثر برداشتن اجسام سنگین، ۴ نفر (۴/۴٪) وضعیت نامناسب بدن و ۲۴ نفر (۲۶/۷٪) درد تدریجی شامل می‌شد. سه گروه تحت درمان از نظر توزیع سنی و جنس یکسان بودند.

آزمون آماری آنالیز واریانس دو طرفه ارتباط معنی‌داری بین اثر روش‌های درمانی ($F = 163/9$ و $p < 0/000$) و اثر افزایش جلسات درمانی ($F = 23/8$ و $p < 0/000$) در کاهش

جدول ۱- میانگین شدت درد در طی جلسات اول، پنجم و دهم بر حسب روش‌های درمانی

روش‌های درمانی	جلسات ارزیابی	جلسه اول (قبل از درمان)	جلسه پنجم	جلسه دهم
التراسوند		$76/2 \pm 10/9$	$62 \pm 14/4$	$42/8 \pm 8$
لیزر		$75/7 \pm 11/9$	$51/5 \pm 14/5$	$28/1 \pm 17/2$
کنترل		$73/2 \pm 11/5$	$73/2 \pm 11/9$	$73/2 \pm 11/9$
مقادیر F		$F = 163/9$ روش‌های درمانی و $p < 0/000$		
(آنالیز واریانس دو طرفه)		$F = 23/8$ جلسات ارزیابی و $p < 0/000$		

جدول ۲ - توزیع فراوانی و درصد افراد تحت مطالعه بر حسب بهبودی حرکات در جلسه پنجم درمان و ارتباط آن با روش‌های درمانی

روش‌های درمانی	التراسوند	لیزر	کنترل	جمع
بهبودی حرکات	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
دارد	۱۱ (۳۶/۷)	۱۶ (۵۳/۳)	۲ (۶/۷)	۲۹ (۳۲/۳)
ندارد	۱۹ (۶۳/۳)	۱۴ (۴۶/۷)	۲۸ (۹۳/۳)	۶۱ (۶۷/۸)
جمع	۳۰ (۱۰۰)	۳۰ (۱۰۰)	۳۰ (۱۰۰)	۹۰ (۱۰۰)

$$x^2 = ۱۵/۶ \text{ و } df = ۲ \text{ و } p < ۰/۰۰۰۱$$

جدول ۳ - توزیع فراوانی و درصد افراد تحت مطالعه بر حسب بهبودی حرکات در جلسه دهم درمان و ارتباط آن با روش‌های درمانی

روش‌های درمانی	التراسوند	لیزر	کنترل	جمع
بهبودی حرکات	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
دارد	۲۲ (۷۳/۳)	۲۰ (۶۶/۷)	۲ (۶/۷)	۴۴ (۴۸/۹)
ندارد	۸ (۲۶/۷)	۱۰ (۳۳/۳)	۲۸ (۹۳/۳)	۴۶ (۵۱/۱)
جمع	۳۰ (۱۰۰)	۳۰ (۱۰۰)	۳۰ (۱۰۰)	۹۰ (۱۰۰)

$$x^2 = ۲۹/۱ \text{ و } df = ۲ \text{ و } p < ۰/۰۰۰۱$$

بحث

روی درد شانه ناشی از تاندونیت روتاتورکاف شانه تأثیری نداشت، هم‌چنین مطالعه Ebenbichler [۳] نشان داد که التراسوند سبب کاهش تورم تاندونیت و بهبودی محدودیت حرکات شانه می‌شود.

از لحاظ بهبودی حرکات و اثر روش‌های درمانی در جلسه پنجم ارتباط معنی‌داری وجود داشت به طوری که روش لیزر (۵۳/۳٪) از روش التراسوند (۳۶/۷٪) در بهبودی حرکات روتاتورکاف شانه (خم شدن، چرخش به خارج و داخل و دور شدن) مؤثرتر بوده است که با مطالعات Akbari [۷]، Suers [۹] و Bingol [۱۰] مطابقت داشت ولی در این مطالعه بین بهبودی حرکات (خم شدن، چرخش به داخل و خارج و دور شدن) و روش‌های درمانی در جلسه دهم التراسوند (۷۳/۳٪) از لیزر (۶۶/۷٪) مؤثرتر بود. این یافته‌ها با نتایج مطالعه Green

از یافته‌های این مطالعه می‌توان استنباط کرد که در مقایسه دو روش درمانی در طی ۱۰ جلسه درمان، لیزر در کاهش شدت درد تاندونیت روتاتورکاف شانه مؤثرتر از التراسوند بوده است. این یافته با مطالعات Akbari [۷]، Suers [۹]، Faria souza [۱۵]، Michener [۱۶] و Alshengiti [۱۷] که گزارش نمودند لیزر در کاهش درد تاندونیت شانه از التراسوند مؤثرتر است، مطابقت داشت که این امر شاید به دلیل کاهش التهاب و ترمیم سریع‌تر تاندون‌های روتاتورکاف شانه توسط لیزر باشد ولی نتایج مطالعه حاضر با مطالعه Green هم‌خوانی ندارد [۱۱] به طوری که در مطالعه Green التراسوند در مقایسه با لیزر در درمان درد تاندونیت‌های شانه مؤثرتر بوده است. در مطالعه Bingol [۱۰] اثر لیزر کم‌توان بر

کاهش درد تاندونیت روتاتور کاف شانه از التراسوند مؤثرتر می‌باشد.

نتیجه‌گیری

از یافته‌های این مطالعه می‌توان نتیجه گرفت که از لیزر کم‌توان بر ای درمان درد تاندونیت روتاتور کاف شانه استفاده نمود اما برای بهبودی حرکات شانه التراسوند مؤثرتر است. شاید این موضوع به دلیل این باشد که التراسوند در طولانی مدت در بهبودی حرکات اثر بهتری دارد ولی لیزر به دلیل خاصیت تسکینی که دارد در درمان درد تاندونیت روتاتور کاف شانه تأثیر بیشتری دارد.

[۱۱] و Michener [۱۶] مطابقت داشت. شاید این موضوع به دلیل این باشد که التراسوند در طولانی مدت در بهبودی حرکات اثر بهتری دارد در حالی که کاربرد لیزر در کوتاه مدت در بهبودی حرکات مؤثرتر است. این موضوع می‌تواند در تصمیم‌گیری درمانگران جهت برنامه‌ریزی برای درمان تاندونیت روتاتور کاف شانه مؤثر باشد به طوری که اگر درمان کوتاه مدت بیمار مدنظر است، از لیزر استفاده شود ولی اگر بیمار باید مدت طولانی‌تری تحت درمان باشد، التراسوند به کار گرفته شود. این مطلب با مطالعات گذشته هم‌خوانی دارد [۱۷-۱۵، ۹، ۷] و تحقیق حاضر نیز نشان می‌دهد که لیزر در

References

- [1] Nasser N. *Physiotherapy in orthopadic disorders*, 1st ed, Tehran, Sobbeh Seadat. 2002; pp: 31-50. [Farsi]
- [2] Writh MA. Non operative, management of full thickness tears of the rotator cuff. *Orthopedic Clinic of North America*. 1997; 28: 59-66.
- [3] Ebenbichler GR, Erdogmus CB. Ultrasound therapy for calcific tendinitis of the shoulder. *N Engl J Med*, 1999; 340(20): 1533-80.
- [4] Bakhtiary AH. *Electrotherapy (principles and practice of the therapeutic energies)*, 1st ed, Semnan, bakhtiary. 2002; pp: 209-29. [Farsi]
- [5] Kible WB. Rehabilitation of rotator cuff tendonopathy. *Clinic Sport Med*, 2003; 22(4): 837-47.
- [6] Outandy KH. Comparison of the effect of low power laser (830 and 780 nm waves) with ultrasound on the shoulder tendonitis, summary of literatures of the 16th physiotherapy congress of Iran, Tehran. 2005; pp: 96-7. [Farsi]
- [7] Akbari A. Comparison of the effect of low power laser with therapeutic ultrasound in treatment of rotator cuff tendonitis, summary of literatures of the 18th physiotherapy congress of Iran, Tehran. 2007; pp: 42-3. [Farsi]
- [8] Guresl YK. Adding ultrasound in the management of soft tissue disorders of the shoulder. *Physical Therapy*, 2004; 84(4): 336-43.
- [9] Suers EL. Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement syndrome. *J Athle Train*, 2005; 40(3): 221-3.
- [10] Bingol U. Low-power laser treatment for shoulder pain. *Photomed Laser Surg*, 2005; 23(5): 459-64.
- [11] Green S. Physiotherapy intervention for shoulder pain. *Cochrance Data-base Syst Rev*, 2003; 2: 4258.
- [12] Hsieh YL. Reducation in induced pain by ultrasound maybe caused by altered expression of spinal neuronal nitric oxide synthase-producing neurons. *Arch phys Med Rehabil*, 2005; 86(7): 1311-7.
- [13] Hadi A. *Laser in medicine and physiotherapy* 1st ed, Jahad University Puplicaton. 1999; pp: 63-79. [Farsi]

- [14] Shahmoridi D. Study of the effects of the %1 hydrocortisone phonophoresis in the treatment of the knee joint osteoarthritis. *Asrar*. 1998; 5: 3-12. [Farsi]
- [15] Faria – Souza APG, Dantas EHM, Silva EB, Martinho KO, Mesquita MG. Kinesiotherapy associated with laser GaAs application in shoulder rotator cuff syndrome. *Laser Physics*. 2007; 17(3): 286-9.
- [16] Michener LA, Walsworth MK, Burnet EN. Effectiveness of rehabilitation for patient with subacromial impingment syndrome: a systematic review. *J Hand Ther*, 2004; 17(2): 152-64.
- [17] Alshengiti AM. The use of low level laser therapy (LLLT) in treatment of trigger points that are associated with rotator cuff tendonitis. *Proceeding of SPIE The International Society for Optical Engineering*. 2002; 5287: 91-101.