ORIGINAL ARTICLE

Comparing the Immediate and Long-term Effects of Low and High Power Laser on the symptoms of Knee Osteoarthritis

Cyrus Taghizade Delkhosh[1],
Elham Fatemy[2],
Raheb Ghorbani[3],
Roghayeh Mohammadi[1]

[1] Assistant Professor, Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran
[2] Lecturer, Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran
[3] Professor, Social Determinants of Health Research Center, Department of Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Medicine , Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran

(Received November 21, 2017 ; Accepted March 7, 2018)

Abstract

Background and purpose: Osteoarthritis is the most common type of arthritis. It is the main cause of chronic musculoskeletal pain and disability in elderly population. The aim of this research was to compare the effects of low-level laser therapy (LLLT) and high-intensity laser therapy (HILT) on pain relief and reducing disability in patients with knee osteoarthritis.

Materials and methods: A total of 45 female patients participated in this randomized controlled study.The patients were randomly divided into three groups of low level laser, high power laser, and placebo laser. All patients, received standard treatment. Pain at rest and knee function were assessed by visual analog scale (VAS) and Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), respectively before, immediately, and six weeks after the intervention.

Results: Low-power laser and high-power laser had immediate and long-lasting effect on reducing pain and disability ($p<0.001$). The immediate and lasting effect of these two interventions between the two groups were not significantly different ($p>0.05$).

Conclusion: High power laser was found to have similar effects to low power laser. LLLT is believed to be more appropriate since it is more economical for both therapist and patient.

(Clinical Trials Registry Number: IRCT201502224549N8)

Keywords: knee osteoarthritis, low level laser therapy, high-intensity laser therapy, physiotherapy

J Mazandaran Univ Med Sci 2018; 28 (165): 69-77 (Persian).

* **Corresponding Author: Elham Fatemy** - Neuromuscular Rehabilitation Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran (E-mail: fatemyelham@yahoo.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و هشتم شماره ۱۶۵ مهر سال ۱۳۹۷ (۷۷-۶۹)

مقایسه ی تاثیرات فوری و پایای لیزر کم توان و پر توان بر نشانه های استئوارتریت زانو

سیروس تقی زاده دلخوش[۱]
الهام فاطمی[۲]
راهب قربانی[۳]
رقیه محمدی[۱]

چکیده

سابقه و هدف: استئوآرتریت شایع‌ترین بیماری مفصلی بوده و عامل اصلی درد مزمن عضلانی استخوانی، و ناتوانی در افراد مسن می باشد. این مطالعه، با هدف مقایسه اثرات لیزر کم توان و پر توان بر تسکین درد و کاهش ناتوانی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی و کنترل شده تصادفی، ۴۵ بیمار خانم که به صورت تصادفی در سه گروه لیزر کم توان، لیزر پر توان و لیزر پلاسبو قرار گرفتند، شرکت داده شدند. در تمام بیماران درمان استاندارد انجام شد. قبل، بلافاصله و ۸ هفته بعد از مداخله، سطح درد با مقیاس دیداری درد (VAS) و میزان ناتوانی با مقیاس Womac، اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: در این مطالعه لیزر کم توان و هم چنین لیزر پرتوان اثر درمانی فوری و ماندگار در کاهش درد و میزان ناتوانی در بیماران داشتند ($p < ۰/۰۰۱$). اما مقایسه تاثیر فوری و ماندگار این دو مداخله بین دو گروه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ($p > ۰/۰۵$).

استنتاج: لیزر پر توان دارای اثرات مشابه‌ای با لیزر کم توان می‌باشد و با توجه به این که کاربرد لیزر کم توان برای بیمار و درمانگر مستلزم صرف هزینه کم‌تر می‌باشد، استفاده از آن پیشنهاد می‌گردد.

شماره ثبت کارآزمایی بالینی : IRCT۲۰۱۵۰۲۲۲۴۵۴۹N۸

واژه های کلیدی: استئوآرتریت زانو، لیزر کم توان، لیزر پرتوان، فیزیوتراپی

مقدمه

استئوارتریت زانو یکی از مشکلات شایع عضلانی اسکلتی می‌باشد که حدود یک سوم از افراد بالای ۶۵ سال به آن دچار می‌شوند(۱). باتوجه به ارتباط این بیماری با ایجاد ناتوانی و نیاز به درمان طولانی مدت باید آن را به عنوان یک بیماری اجتماعی در نظر گرفت. احتمال بروز این بیماری در مردان قبل از ۵۰ سالگی و در زنان بعد از ۵۰ سالگی بیش‌تر می‌شود(۳،۲). مهم‌ترین نشانه بیماری استئوارتریت درد می‌باشد. درد مهم‌ترین عامل در تعیین میزان ناتوانی فیزیکی بوده و بیش‌ترین تاثیر را بر سلامت اجتماعی می‌گذارد(۴). یکی از مهم‌ترین اهداف

مولف مسئول: الهام فاطمی: سمنان- دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده توان بخشی، مرکز تحقیقات توان بخشی عصبی-عضلانی E-mail:fatemyelham@yahoo.com
۱. استادیار، مرکز تحقیقات توان بخشی عصبی عضلانی، دانشکده توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۲. مربی، مرکز تحقیقات توان بخشی عصبی -عضلانی، دانشکده توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
۳. استاد، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۶/۸/۳۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :۱۳۹۶/۹/۱۴ تاریخ تصویب : ۱۳۹۶/۱۲/۱۶

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

درمانی در این بیماری کنترل اگر چه درد می‌تواند با استفاده از داروها تسکین یابد، درد است که سبب به حداقل رسیدن ناتوانی عملکردی می‌شود و کیفیت زندگی را افزایش می‌دهد(۵). اما به دلیل عوارض جانبی این داروها متأسفانه تعدادی از بیماران نمی‌توانند با مداخلات دارویی درمان شوند(۶). در این بیماران مداخلات فیزیوتراپی می‌تواند گزینه بسیار مناسبی برای درمان باشد. در میان این مداخلات، به دلیل مزایای لیزر درمانی کاربرد این روش ارجحیت دارد، زیرا این مدالیته در مواردی که سایر مدالیته‌ها منع استفاده دارد می‌تواند به کار گرفته شود(۸،۷). لیزر در فیزیوتراپی به دو صورت کم‌توان و پرتوان مورد استفاده قرار می‌گیرد. لیزر کم‌توان سبب افزایش فعالیت‌های آنزیمی موثر در چرخه تنفسی میتوکندری مثل آدنوزین تری فسفات سیتوکروم اکسیداز شده و سبب افزایش تولید آن می‌شود(۱۰،۹). همچنین لیزر می‌تواند سبب افزایش سنتز DNA و کلاژن گردیده و اثر ضد التهابی لیزر درمانی، سبب کاهش سطح سیتوکین پیش التهابی مثل آلفا اینترکولین (Ia و Il) و بتا (Ib و Il) و افزایش سطح فاکتور های ضد التهابی مثل فاکتور رشد فیبروبلاست، فاکتور رشد پلاکت (pDGF) و فاکتور رشد بتا (CTGF-B) گردد. همچنین لیزر سبب افزایش گردش خون و به دنبال آن کاهش تورم ناشی از التهاب می‌شود(۱۱). درمان با لیزر ممکن است اثرات مهاری بر آزاد شدن پروستاگلاندین و سیتوکینین سیکلواکسیژناز داشته باشد و نیز سبب افزایش پرولیفراسیون سلولی،سنتز کلاژن و ترمیم بافتی شود(۱۳،۱۲). مطالعات زیادی تأثیر لیزر کم‌توان را بر اختلالات اسکلتی عضلانی از جمله استئوآرتریت زانو مورد بررسی قرار دادند که نتایج این مطالعات مؤید تاثیر لیزر کم توان بر بهبود عوارض استئوآرتریت زانو می‌باشد(۱۶-۱۴).

درسال ۲۰۰۴ کاربرد لیزر پر توان در حیطه فیزیوتراپی توسط FDA (Food and drug administration) مورد تایید قرار گرف. یکی از اثرات لیزر پر توان اثر ضد دردی سریع و فوری آن است که این خصوصیت مربوط به تاثیرات فتومکانیکال این نوع لیزر می‌باشد و با مکانیزم‌های مختلفی نظیر کاهش انتقال مواد میانجی محرک درد و افزایش تولید مواد شبه مورفینی همراه می‌باشد. این خاصیت ضد درد شاید به دنبال اثر ضد التهابی آن باشد که تدریجی‌تر بوده و به مدت طولانی‌تر ادامه می‌یابد. مزیت لیزر پرتوان بر کم‌توان این است که قابلیت دسترسی و تحریک مفاصل عمیق و بزرگ را دارد و می‌تواند به‌طور چشم‌گیری درد را به سرعت کاهش دهد. مطالعات انجام شده اثر لیزر پرتوان بر کاهش درد، التهاب و تورم را تایید نموده است(۲۱-۱۷). در مقایسه با لیزر کم‌توان، مطالعات کم‌تری در باره تاثیر لیزر پرتوان بر استئوآرتریت زانو انجام شده است. در این زمینه می‌توان به مطالعه Keshie و Rogoznica Angeiova اشاره نمود که در مطالعه آن‌ها تاثیر این روش بر استئوارتریت زانو مورد تایید قرار گرفت(۲۲،۴،۲).

در مطالعه Keshie و همکاران تاثیر لیزر کم‌توان و پرتوان مقایسه شده است که موید تاثیر بیش‌تر لیزر پرتوان بوده، و فاقد دوره پیگیری می‌باشد(۴). با توجه به این که در مطالعات اثرات پایای این دو روش با هم مقایسه نشده است و کاربرد لیزر کم‌توان برای بیمار و درمانگر مستلزم صرف هزینه کم‌تر می‌باشد، این مطالعه با هدف مقایسه اثرات فوری و پایای لیزر کم‌توان و پرتوان بر نشانه‌های استئوارتریت زانوانجام پذیرفت.

مواد و روش ها

در این مطالعه کارآزمایی بالینی و یک سو کور، پس از تایید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی سمنان و با کد irct:201502224549N8، با استفاده از یک مطالعه مقدماتی حجم نمونه برآورد گردید و ۴۵ بیمار خانم در این مطالعه شرکت داده شدند. بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو پس از تشخیص پزشک متخصص ارتوپدی به مراکز فیزیوتراپی دانشگاه علوم پزشکی سمنان ارجاع داده، و با داشتن معیار های ورود و عدم معیارهای خروج وارد مطالعه شدند. معیار های ورود

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

شامل ابتلا به استئوآرتریت یک طرفه ایدیوپاتیک زانو (در استئوآرتریت دو طرفه، درصورتی‌که شدت بیماری در دو طرف یکسان نباشد، بیمار از سمتی که علائم کم‌تری دارد، استفاده بیش‌تری می‌کند که به عنوان یک متغیر مخدوش‌کننده عمل می‌کند)، وجود استئوآرتریت حاد و تحت حاد که با داشتن درد موضعی با نمره حداقل ۴ بر اساس معیار VAS با پرسش از بیماران و نمره بیش از ۲۵ بر اساس معیار Womac (WesternOntario and McMaster universities osteoarthritis index) مشخص گردید(۲۳). معیار Womac پرسشنامه‌ای متشکل از ۲۴ سوال است که ۵ سوال در رابطه با درد، ۲ سوال در رابطه با سفتی و ۱۶ سوال در رابطه با میزان ناتوانی در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو می‌باشد.این معیار از صفر تا ۹۶ نمره‌گذاری شده است و در صورت نداشتن هیچ‌گونه مشکلی نمره صفر و در صورت داشتن حداکثر مشکل نمره ۹۶ به بیمار داده می‌شود(۲۴). معیارهای خروج از مطالعه شامل ابتلا به بیماری‌های دیگر زانو، ابتلا به استئوآرتریت مفاصل ران و مچ پا، دردهای رادیکولار ناشی از اختلالات ستون فقرات کمری، افیوژن داخل مفصلی، سابقه فیزیوتراپی و تزریق داخل مفصلی در ۶ ماه گذشته، بیماری‌های روانی- ذهنی، عفونت و بافت در حال خونریزی و اختلالات نورولوژیک حسی و حرکتی و سابقه جراحی زانو بوده است. لازم به ذکر است که کنترل معیارهای خروج و ورود به‌طور مستقیم زیر نظر پزشک مربوطه بوده است. در صورت عدم وجود معیارهای خروج از مطالعه، فرم اطلاعات مربوط به سن، جنس، قد، وزن، مدت بیماری، محل درد، شاخص توده بدنی، سابقه درمان‌های عمومی و پزشکی ثبت گردید و با اخذ رضایت‌نامه، بیماران وارد مطالعه شدند. از کلیه بیماران خواسته شد تا در طول دوره مطالعه از مصرف هرگونه مسکن و مکمل خودداری نمایند. قبل از شروع درمان بیماران به شکل تصادفی از طریق قرعه کشی در یکی از سه گروه لیزر پر توان، لیزر کم توان و لیزر غیر فعال قرار گرفتند.

آموزش و الکتروتراپی برای تمام بیماران در سه گروه مداخله به صورت زیر انجام شد.

۱: اولتراسوند مداوم با فرکانس ۱ مگاهرتز و سطح مقطع ابلیکاتور ۰/۸ سانتی متر مربع در داخل و خارج روی خط مفصلی و به مدت ۵ دقیقه و با شدت ۱ وات بر سانتی‌متر مربع(۲۵).

۲: جریان TENS با فرکانس ۱۰۰ هرتز و مدت پالس ۰/۰۵ میلی‌ثانیه و در سطح حسی و الکترودگذاری در دو طرف کشکگ روی خط مفصلی(۲۶).

۳: هات پک به مدت ۲۰ دقیقه.

۴: تمرین SLR که اندام تحتانی با زانوی صاف توسط بیمار بالا آورده شد به طوری که پاشنه پای مبتلا بیست سانتی‌متر از تخت بالا آمده و ده ثانیه در این وضعیت حفظ و بعد به حالت اول برگشت. در کل سی مرتبه برای هر پا این تمرین انجام گرفت. این تمرین از جلسه سوم به بیمار داده شد(۲۵).

برای گروه دریافت کننده لیزر کم توان، از لیزر Ga-Al-As با قدرت خروجی ۳۰ میلی وات و طول موج ۸۳۰ نانو متر استفاده گردید. پروب لیزر به صورت شبکه‌ای بر روی ۵ نقطه در قسمت قدامی خارجی و پنج نقطه در قسمت قدامی و داخلی روی خط مفصلی قرار گرفت. دوز درمانی ۵ ژول در هر نقطه و در مجموع پنجاه ژول بر سانتی متر مربع در هر جلسه بوده است(۱۵). در گروه لیزر پر توان از لیزر Ga-As با قدرت حداکثر ۱۰۰ وات و طول موج ۹۱۰ نانو متر استفاده شد. پروب لیزر در سطح داخلی، خارجی و قدامی زانو با تاکید بر خط مفصلی داخلی و خارجی بین تیبیا و اپی کندیل ران قرار گرفت. زمان کل ۳ مرحله ۱۵ دقیقه و کل انرژی در هر جلسه ۱۲۵۰ ژول بود. در هر دو گروه برای لیزر درمانی بیمار در حالت طاقباز خوابیده و زانو در حالت فلکسیون ۳۰ درجه قرار گرفت. درگروه لیزر غیرفعال نقاط مشابه و با همان مدت زمان ولی از دستگاه خاموش استفاده گردید.

شاخص های مورد ارزیابی قبل، بلافاصله و شش هفته بعد از مداخله شامل درد توسط VAS و میزان

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

ناتوانی زانو با ایندکس WOMAC بررسی شد(۱۵). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها پس ازجمع‌آوری، از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ و آزمون‌های شاپیرو ویلک، کروسکال والیس، من ویتنی و Repeated measure استفاده گردید و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

مشخصات دموگرافیک افراد شرکت کننده در مطالعه در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول شماره ۱: مشخصات دموگرافیک افراد شرکت کننده در مطالعه

مشخصه	گروه مورد بررسی			سطح معنی داری
	لیزرکم توان (۱۵ نفر) (انحراف معیار±میانگین)	لیزر پر توان (۱۵ نفر) (انحراف معیار±میانگین)	کنترل (۱۵ نفر) (انحراف معیار±میانگین)	
سن (سال)	۵۵/۹ ± ۸/۷	۵۳/۹ ± ۸/۵	۵۸/۳ ± ۵/۱	۰/۵۷۸
شاخص توده بدنی (کیلو گرم بر متر مربع)	۲۶/۵ ± ۳/۰	۲۵/۱ ± ۱/۸	۲۷/۸ ± ۵/۱	۰/۱۸۷
وزن (کیلو گرم)	۶۸/۳ ± ۱۰/۲	۶۸/۶ ± ۵/۸	۷۱/۹ ± ۱۲/۱	۰/۲۷۸
قد (سانتی متر)	۱۶۰/۳ ± ۵/۶	۱۶۵/۲ ± ۶/۴	۱۶۰/۹ ± ۵/۵	۰/۱۲۲

میزان ناتوانی بر اساس ایندکس WOMAC

مداخله در هر سه گروه موثر بوده است و تغییرات میزان ناتوانی قبل و بعد از مداخله در هر سه گروه تفاوت معنی‌داری داشته است (در همه موارد $p < ۰/۰۰۱$). در تمام گروه‌ها تغییرات بلافاصله بعد از مداخله و شش هفته بعد از مداخله، تفاوت معنی‌داری نداشته است ($p > ۰/۰۵$) که موید اثر ماندگار هر سه روش می‌باشد. در جدول شماره ۲ وضعیت معنی‌داری تغییرات میزان ناتوانی در هر یک از سه گروه مورد بررسی آمده است.

جدول شماره ۲: وضعیت معنی داری تغییرات میزان ناتوانی در هر یک از سه گروه مورد بررسی

وضعیت	گروه مورد بررسی		
	لیزر کم توان	لیزر پر توان	کنترل
قبل و بلافاصله بعد از مداخله	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱
قبل و ۶ هفته بعد از مداخله	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱
بلافاصله و ۶ هفته بعد از مداخله	۰/۴۴۵	۱/۰۰	۰/۱۴۵

بعد از مداخله تفاوت معنی داری بین سه گروه نبوده است ($p > ۰/۰۵$).

تغییرات میزان ناتوانی قبل و بلافاصله بعد از مداخله، در سه گروه تفاوت معنی‌داری داشته است (p=۰/۰۰۵). تغییرات در لیزر کم‌توان و گروه کنترل(p=۰/۰۱۴) و لیزر پرتوان و گروه کنترل (p=۰/۰۱۱) تفاوت معنی‌دار بوده است، اما لیزر کم‌توان و پرتوان تفاوت معنی‌داری نداشته‌اند (p=۰/۹۹۴). تغییرات میزان ناتوانی قبل و شش هفته بعد از مداخله بیانگر تفاوت معنی‌دار بین لیزر کم‌توان و گروه کنترل (p=۰/۰۰۲) و همچنین لیزر پرتوان و گروه کنترل (p=۰/۰۰۶) بوده است. لیزر کم‌توان و پرتوان تفاوت معنی‌داری نداشته‌اند (p=۰/۹۳۲). میانگین تغییرات بلافاصله بعد از مداخله وشش هفته بعد از مداخله در سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت (p=۰/۲۳۸). در جدول شماره ۳ میانگین و انحراف‌معیار میزان ناتوانی براساس مقیاس (WOMAC) قبل، بلافاصله و شش هفته بعد از مداخله بیان شده است. نتایج تحلیل اندازه‌گیری مکرر Repeated measure نشان داده است که بین میزان ناتوانی در زمان‌های مختلف و نوع مداخله اثر متقابل وجود دارد ($p <۰/۰۰۱$). میزان ناتوانی در سه تکرار فوق وابسته به نوع درمان دریافتی است و در آزمون فوق میانگین تغییرات قبل و ناتوانی بلافاصله بعد از مداخله در سه گروه تفاوت معنی‌داری داشته است (p=۰/۰۰۱)، به‌طوری که تغییرات لیزر کم‌توان و پرتوان تفاوتی نداشته اما هر دو با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری داشتند ($p <۰/۰۵$). در زمان بلافاصله بعد و شش هفته بعد از مداخله تفاوت معنی‌داری بین سه‌گروه نبوده است($p>۰/۰۵$).

جدول شماره ۳: میانگین و انحراف‌معیار میزان ناتوانی براساس مقیاس (WOMAC) قبل، بلافاصله و شش هفته بعد از مداخله گروه های مورد بررسی

زمان اندازه گیری	گروه مورد بررسی			سطح معنی داری
	لیزر کم توان (انحراف معیار±میانگین)	لیزر پر توان (انحراف معیار±میانگین)	کنترل (انحراف معیار±میانگین)	
قبل از مداخله	۱۸/۲ ± ۴/۵	۲۰/۳ ± ۴/۵	۱۷/۸ ± ۴/۱	۰/۲۶۴
بلافاصله بعد از مداخله	۱۰/۳ ± ۳/۱	۱۲/۳ ± ۳/۷	۱۳/۷ ± ۴/۵	۰/۰۵۷
شش هفته بعد از مداخله	۹/۷ ± ۲/۹	۱۲/۳ ± ۴/۴	۱۴/۷ ± ۴/۴	۰/۰۰۵
تغییرات قبل و بلافاصله بعد از مداخله	۷/۹ ± ۴/۹	۸/۰ ± ۲/۹	۴/۱ ± ۲/۳	۰/۰۰۵
تغییرات بلافاصله بعد از مداخله و شش هفته بعد از مداخله	۰/۷ ± ۳/۳	۰/۰ ± ۱/۸	-۱/۰ ± ۲/۳	۰/۲۳۸
تغییرات قبل و شش هفته بعد از مداخله	۸/۵ ± ۴/۶	۸/۰ ± ۳/۸	۳/۱ ± ۳/۸	۰/۰۰۱

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

میزان درد بر اساس ایندکس VAS

میزان درد در گروه لیزر کم‌توان بلافاصله بعد از مداخله نسبت به قبل از مداخله و همچنین ۶ هفته پس از مداخله نسبت به قبل از مداخله کاهش معنی‌داری داشته است (p=۰/۰۰۱) و اما بلافاصله بعد از مداخله و ۶ هفته بعد از مداخله تفاوت معنی‌داری نداشته است (p=۰/۰۹۶). در گروه لیزر پرتوان بلافاصله پس از مداخله نسبت به قبل از مداخله، هم‌چنین شش هفته پس از مداخله نسبت به قبل از مداخله میزان درد کاهش معنی‌داری داشته است (p=۰/۰۰۱). اما بلافاصله پس از مداخله و ۶ هفته پس ازمداخله، تفاوت معنی‌دار نبود (p=۰/۸۸۵). در گروه کنترل بلافاصله پس از مداخله نسبت به قبل از مداخله (p=۰/۰۰۱)، و شش هفته پس از مداخله نسبت به قبل از مداخله درد کاهش معنی‌داری داشته است (p=۰/۰۲۶). تغییرات بلافاصله پس از مداخله و شش هفته پس از مداخله معنی‌دار نبوده است (p=۰/۱۴۵). مقایسه تغییرات درد در سه گروه نشان داد که شدت درد در گروه لیزر پرتوان نسبت به‌گروه کنترل و هم‌چنین لیزر کم‌توان نسبت به‌گروه کنترل کاهش بیش‌تری داشته است (p=۰/۰۰۱). اما در ۲ گروه لیزر پرتوان و کم‌توان تفاوت معنی‌دار نبود (p =۰/۰۸۱). تغییرات ایجاد شده ۶ هفته بعد از مداخله نسبت به قبل از مداخله در ۳ گروه تفاوت معنی‌داری داشته است (p< ۰/۰۰۱) به طوری که در گروه لیزر کم‌توان نسبت به گروه کنترل و همچنین لیزر پرتوان نسبت به گروه کنترل کاهش بیش‌تری داشته است (p <۰/۰۰۱). در گروه لیزر پرتوان و کم‌توان تفاوت معنی‌دار نبوده است (p=۰/۴۶۱). تغییرات ایجاد شده بلافاصله پس از مداخله با ۶ هفته بعد از مداخله در ۳ گروه تفاوت معنی‌داری نداشت (p=۰/۰۶۸). در گروه کنترل بلافاصله پس از مداخله نسبت به قبل از مداخله (p=۰/۰۰۱) و همچنین شش هفته پس از مداخله نسبت به قبل از مداخله (p=۰/۰۲۶) کاهش معنی‌داری داشته است. اما تغییرات بلافاصله پس از مداخله و شش هفته پس از مداخله معنی‌دار نبود (p=۰/۱۴۵). میانگین و انحراف‌معیار شدت درد قبل، بلافاصله بعد و شش هفته بعد از مداخله در جدول شماره ۴ آمده است.

جدول شماره ۴: میانگین و انحراف معیار شدت درد قبل، بلافاصله بعد و شش هفته بعد از مداخله در گروه های مورد بررسی

زمان اندازه گیری	لیزر کم توان (انحراف معیار±میانگین)	لیزر پر توان (انحراف معیار±میانگین)	کنترل (انحراف معیار±میانگین)	سطح معنی داری
قبل از مداخله	۵/۷ ± ۱/۳	۵/۹ ± ۱/۵	۴/۵ ± ۱/۸	۰/۰۳۶
بلافاصله بعد از مداخله	۳/۲ ± ۱/۵	۲/۷ ± ۱/۳	۳/۳ ± ۲/۰	۰/۵۱۹
۶ هفته بعد از مداخله	۲/۹ ± ۱/۷	۲/۶ ± ۱/۵	۳/۷ ± ۱/۸	۰/۲۰۳
تغییرات قبل از مداخله منهای بلافاصله بعد از مداخله	۲/۵ ± ۱/۴	۳/۱ ± ۰/۸	۱/۱ ± ۰/۷	۰/۰۰۱
تغییرات ۶هفته بعد منهای بلافاصله بعد از مداخله	۰/۳ ± ۰/۷	۰/۱ ± ۱/۳	-۰/۴ ± ۱/۰	۰/۰۶۸
تغییرات قبل از مداخله منهای ۶ هفته بعد از مداخله	۲/۹ ± ۱/۷	۳/۳ ± ۱/۴	۰/۷ ± ۱/۰	۰/۰۰۱

آزمون Repeated measure نشان داد که میانگین تغییرات شدت درد قبل و بلافاصله پس از درمان در سه گروه تفاوت معنی‌داری داشته است (p < ۰/۰۰۱) به‌طوری که در لیزر پرتوان و کم‌توان نسبت به گروه کنترل شدت درد بیش‌تر کاهش یافت. میانگین تغییرات شدت درد بلافاصله و شش هفته پس از درمان در سه گروه تفاوت معنی‌داری نداشت (p = ۰/۱۴۲).

بحث

این مطالعه به منظور مقایسه تاثیر فوری و پایای لیزر کم‌توان و پرتوان و لیزر پلاسبو بر درد، عملکرد و دامنه حرکتی در استئوآرتریت زانو انجام گرفت و نشان داد که هر سه روش درمانی بر بهبود درد و عملکرد تاثیر فوری و ماندگار دارند. همچنین این مطالعه نشان داد که تاثیر لیزر کم‌توان و پرتوان بر شاخص‌های ذکر شده بیش‌تر از درمان معمول فیزیوتراپی می‌باشد. این یافته با نتایج مطالعه Hsieh RL و همکارانش که برتری لیزر کم‌توان نسبت به اولتراسوند در درمان استئوآرتریت زانو را به اثبات رسانده بودند، همسو می‌باشد(۲۷). از طرفی در این مطالعه نشان داده شد که لیزر کم توان بر بهبود علائم استئوآرتریت زانو موثر می‌باشد. این یافته موید مطالعاتی است که لیزر کم‌توان را به عنوان درمانی موثر در استئوآرتریت زانو در نمونه‌های حیوانی و یا انسانی

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

مطرح نموده‌اند(۲۸). در این راستا می‌توان به مطالعه Alghadir A، Alfredo PP، Shen X و همکاران اشاره نمود(۲۹،۱۵،۱۴). لیزر کم‌توان می‌تواند به‌طور مستقیم از طریق کاهش سرعت هدایت اعصاب حسی و افزایش استانه تحریک درد و همچنین به‌طور غیرمستقیم با اکسیژناسیون بافت‌ها و کاهش تورم سبب تسکین درد شود(۴). از سوی دیگر نتایج این مطالعه تاثیر لیزر پرتوان را بر کاهش علائم استئوآرتریت زانو تایید نمود که این یافته با نتایج پیشین که از لیزر پرتوان به منظور بهبود نشانه‌های شانه درد و کمردرد استفاده نموده‌اند، مطابقت دارد(۳۰،۱۸،۱۷).

هم‌چنین نتایج مطالعه Rogoznica، Anglova و همکاران با مطالعه حاضر همسو می باشد که نشان دادند لیزر پرتوان تاثیر بسیار سریع و قابل توجه‌ای بر تسکین درد در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو دارد(۲۲،۲). لیزر پرتوان می‌تواند به آسانی در بافت نفوذ کرده و منتشر شود (Scattering Phenomen) و اثرات فتوشیمیایی و فتومکانیکال را ایجاد نماید. اثرات فتوشیمیایی سبب واکنش اکسیداتیو میتوکندری و متعاقب آن افزایش تولید ATP DNA و RNA می‌شود. در صورتی که اگر لیزر پرتوان به صورت مداوم یا پیوسته به کار برود تجمع حرارتی (فتوترمال) رخ می‌دهد. این اثر می‌تواند با تنظیم شدت و فرکانس پالس،کنترل شود(۱۹). یکی از اثرات لیزر پرتوان اثر ضد دردی سریع و فوری آن است که این خصوصیت مربوط به تاثیرات فتومکانیکال این نوع لیزر می‌باشد که با مکانیزم‌های مختلفی نظیر کاهش انتقال مواد میانجی محرک درد و افزایش تولید مواد شبه مورفینی همراه می‌باشد. این خاصیت ضد درد شاید به دنبال اثر ضد التهابی آن باشد که تدریجی‌تر بوده و به مدت طولانی‌تر ادامه می‌یابد. در این مطالعه تفاوتی در اثربخشی لیزر کم‌توان و پرتوان مشاهده نشد. اما در مطالعه مشابه kheshie Al و همکاران، تاثیر لیزر کم‌توان و پرتوان در کاهش درد و بهبود عملکرد در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو بررسی شده و نتایج نشان داد که لیزر پرتوان و ورزش نسبت به لیزر کم‌توان و ورزش تاثیر بیشتری بر درمان بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو دارد و این مطالعه فاقد دوره پیگیری بوده است(۴).

نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر همسو نمی باشد. این اختلاف در نتایج می‌تواند به عوامل زیادی بستگی داشته باشد. در این میان نوع لیزر درمانی، پارامترهای لیزر مورد کاربرد از جمله طول موج، مدت زمان درمان، دانسیته انرژی لیزر، تعداد جلسات درمانی و روش انتقال انرژی بسیار با اهمیت به‌نظر می‌رسند. در ارزیابی روش‌های مختلف درمانی اغلب تشخیص بهترین و موثرترین رژیم درمانی مشکل است. به همین علت حداقل دوز درمانی لیزر هنوز ناشناخته مانده است. حتی در کتب و منابع هم شواهد بسیار اندکی در رابطه با مطلوب ترین دوز انرژی از لحاظ شدت، فرکانس، طول موج و نیز حداکثر قدرت پالس و ارتباط این موارد با شرایط و بیماری های مختلف وجود دارد. لذا انجام مطالعات بالینی بیشتر در این رابطه ضرورت دارد. از محدویت‌های این مطالعه می‌توان به این نکته اشاره کرد که به دلیل مطالعه بر روی زنان قابل تعمیم به مردان نیست. براساس نتایج این مطالعه، لیزر کم‌توان و پرتوان دو روش موثر برای تسکین درد، و بهبود عملکرد در استئوآرتریت زانو می باشند و با توجه به این نکته که کاربرد لیزر کم توان برای بیمار و درمانگر مستلزم صرف هزینه کم‌تر می باشد، استفاده از آن پیشنهاد می‌گردد. هر چند این مطالعه نتوانست برتری لیزر پر توان را بر بهبود برخی از نشانه ها مثل درد و میزان ناتوانی به اثبات برساند، اما هنوز سوالات زیادی درباره کاربرد لیزر پرتوان در حیطه اختلالات عضلانی اسکلتی مطرح بوده و مطالعات بیشتر جهت رسیدن به بهترین پروتکل درمانی ضروری می‌باشد.

References

1. Bassiouni HM, El-Deeb M, Kenawy N, Abdul-Azim E, Khairy M. Phonoarthrography, musculoskeletal ultrasonography, and biochemical biomarkers for the evaluation of

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

knee cartilage in osteoarthritis. Mod Rheumatol 2011; 21(5): 500-508.
2. Stiglic-Rogoznica N, Stamenkovic D, Frlan-Vrgoc L, Avancini-Dobrovic V, Vrbanic TS. Analgesic effect of high intensity laser therapy in knee osteoarthritis. Coll Antropol 2011; 35 (Suppl 2): 183-185.
3. Coleman S, McQuade J, Rose J, Inderjeeth C, Carroll G, Briffa NK. Self-management for osteoarthritis of the knee: does mode of delivery influence outcome? BMC Musculoskelet Disord 2010; 11: 56.
4. Kheshie AR, Alayat MS, Ali MM. High-intensity versus low-level laser therapy in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. Lasers Med Sci 2014; 29(4): 1371-1376.
5. Rejeski WJ, Focht BC, Messier SP, Morgan T, Pahor M, Penninx B. Obese, older adults with knee osteoarthritis: weight loss, exercise, and quality of life. Health Psychol 2002; 21(5):419-426.
6. Scanzello CR, Moskowitz NK, Gibofsky A. The post-NSAID era: what to use now for the pharmacologic treatment of pain and inflammation in osteoarthritis. Curr Rheumatol Rep 2008; 10(1): 49-56.
7. Lin ML, Wu HC, Hsieh YH, Su CT, Shih YS, Lin CW, et al. Evaluation of the effect of laser acupuncture and cupping with ryodoraku and visual analog scale on low back pain. Evidence Based Complementary and Alternative Medicine 2012; 2012: 521612.
8. Jang H, Lee H. Meta-analysis of pain relief effects by laser irradiation on joint areas. Photomed laser Surg 2012; 30(8): 405-417.
9. Bashardoust Tajali S, Macdermid JC, Houghton P, Grewal R. Effects of low power laser irradiation on bone healing in animals: a meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2010; 5: 1.
10. Kujawa J, Zavodnik L, Zavodnik I, Buko V, Lapshyna A, Bryszewska M. Effect of low-intensity (3.75-25 J/cm2) near-infrared (810 nm) laser radiation on red blood cell ATPase activities and membrane structure. J Clin Laser Med Surg 2004; 22(2): 111-117.
11. Alves AC, Vieira R, Leal-Junior E, dos Santos S, Ligeiro AP, Albertini R, et al. Effect of low-level laser therapy on the expression of inflammatory mediators and on neutrophils and macrophages in acute joint inflammation. Arthritis Res Ther 2013; 15(5): R116.
12. Bjordal JM, Johnson MI, Iversen V, Aimbire F, Lopes-Martins RA. Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo-controlled trials. Photomed Laser Surg 2006; 24(2): 158-168.
13. Lim W, Lee S, Kim I, Chung M, Kim M, Lim H, et al. The anti-inflammatory mechanism of 635 nm light-emitting-diode irradiation compared with existing COX inhibitors. Lasers Surg Med 2007; 39(7): 614-621.
14. Alfredo PP, Bjordal JM, Dreyer SH, Meneses SR, Zaguetti G, Ovanessian V, et al. Efficacy of low level laser therapy associated with exercises in knee osteoarthritis: a randomized double-blind study. Clin Rehabil 2012; 26(6): 523-533.
15. Alghadir A, Omar MT, Al-Askar AB, Al-Muteri NK. Effect of low-level laser therapy in patients with chronic knee osteoarthritis: a single-blinded randomized clinical study. Lasers Med Sci 2014; 29(2): 749-755.
16. Baxter GD, Bleakley C, McDonough S. Clinical effectiveness of laser acupuncture: a systematic review. J Acupunct Meridian Stud 2008; 1(2): 65-82.
17. Santamato A, Solfrizzi V, Panza F, Tondi G, Frisardi V, Leggin BG, et al. Short-term

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]

effects of high-intensity laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of people with subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial. Phys Ther 2009; 89(7): 643-652.

18. Alayat MS, Atya AM, Ali MM, Shosha TM. Long-term effect of high-intensity laser therapy in the treatment of patients with chronic low back pain: a randomized blinded placebo-controlled trial. Lasers Med Sci 2014; 29(3): 1065-1073.
19. Alayat MS, Elsodany AM, El Fiky AA. Efficacy of high and low level laser therapy in the treatment of Bell's palsy: a randomized double blind placebo-controlled trial. Lasers Med Sci 2014; 29(1): 335-342.
20. Roberts DB, Kruse RJ, Stoll SF. The effectiveness of therapeutic class IV (10 W) laser treatment for epicondylitis. Lasers Surg Med 2013; 45(5): 311-317.
21. Choi HW, Lee J, Lee S, Choi J, Lee K ,Kim BK, et al. Effects of high intensity laser therapy on pain and function of patients with chronic back pain. J Phys Ther Sci 2017; 29(6): 1079-1081.
22. Angelova A, Ilieva EM. Effectiveness of High Intensity Laser Therapy for Reduction of Pain in Knee Osteoarthritis. Pain Research and Management 2016; 2016: 9163618.
23. Garay-Mendoza D, Villarreal-Martinez L, Garza-Bedolla A, Perez-Garza DM, Acosta-Olivo C, Vilchez-Cavazos F, et al. The effect of intra-articular injection of autologous bone marrow stem cells on pain and knee function in patients with osteoarthritis. Int J Rheum Diseas 2018; 21(1):140-147.
24. Gandek B. Measurement properties of the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index: a systematic review. Arthritis Care Res 2015; 67(2): 216-229.
25. Bagheri SR, Fatemi E, Fazeli HS, Ghorbani R, Lashkari F. Efficacy of low lower lasertherapy on knee osteoarthritis treatment. Koomesh 2011; 12(3): 285-292 (Persian).
26. Kolen AF, de Nijs RN, Wagemakers FM, Meier AJ, Johnson MI. Effects of spatially targeted transcutaneous electrical nerve stimulation using an electrode array that measures skin resistance on pain and mobility in patients with osteoarthritis in the knee: a randomized controlled trial. Pain 2012; 153(2):373-381.
27. Hsieh RL, Lo MT, Liao WC, Lee WC. Short-term effects of 890-nanometer radiation on pain, physical activity, and postural stability in patients with knee osteoarthritis: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. Arch Phys Med Rehabili 2012; 93(5): 757-564.
28. Rubio CR, Cremonezzi D, Moya M, Soriano F, Palma J, Campana V. Helium-neon laser reduces the inflammatory process of arthritis. Photomed Laser Surg 2010; 28(1): 125-129.
29. Shen X, Zhao L, Ding G, Tan M, Gao J, Wang L, et al. Effect of combined laser acupuncture on knee osteoarthritis: a pilot study. Lasers Med Sci 2009; 24(2): 129-136.
30. Saggini R, Cancelli F, Di Bonaventura V, Bellomo RG, Pezzatini A, Carniel R. Efficacy of two micro-gravitational protocols to treat chronic low back pain associated with discal lesions: a randomized controlled trial. Europa Medicophys 2004; 40(4): 311-316.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-09]