

# تأثیر لیزر درمانی پرتوان در درمان استئوآرتریت زانو: یک بررسی مروری سیستماتیک

## خلاصه

**مقدمه:** استئوآرتریت زانو یکی از مشکلات شایع اسکلتی عضلانی می‌باشد. این بیماری هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و روانی بسیاری را دربر دارد. لیزر درمانی یک روش فیزیوتراپی غیر تهاجمی می‌باشد که در درمان طیف وسیعی از اختلالات اسکلتی عضلانی کاربرد دارد. هدف این مطالعه بررسی سیستماتیک و هدفمند اثرات لیزر درمانی پرتوان در درمان استئوآرتریت زانو است.

**روش بررسی:** برای انجام این مطالعه و یافتن مطالعات مرتبط یک جست و جوی جامع در پایگاه‌های Science و Embase از سال ۲۰۰۰ تا ژانویه ۲۰۲۰ انجام گرفت. مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی به زبان انگلیسی و فارسی که به بررسی اثر لیزر پرتوان در بیماران مبتلا به استئوآرتریت زانو پرداخته بودند، وارد مطالعه شدند و مطالعات کارآزمایی بالینی غیر تصادفی، مشاهده‌ای، مقطعی، مروری، موردی و مطالعاتی که در آن‌ها انواع دیگر لیزر از قبیل لیزرهای با توان متوسط و پایین مورد استفاده قرار گرفته بودند و همچنین مطالعاتی که متن کامل آن‌ها از طریق کتابخانه دانشگاه علوم پزشکی تهران در دسترس نبودند، از مطالعه خارج شدند. از ۱۰۳۲ مقاله یافت شده ۸ مقاله معیار ورود به مطالعه را پیدا کردند و پس از بررسی توسط معیار PEDro کیفیت‌سنجی شدند.

**یافته‌ها:** درد و عملکرد بیماران در همه مطالعات نسبت به قبل از درمان بهبود معنی‌داری داشت. کاهش این نمرات نسبت به گروه کنترل بلافاصله بعد از درمان و در مطالعاتی که دوره پیگیری داشتند، بعد از دوره پیگیری نسبت به قبل از درمان کاهش معنی‌داری داشت. علی‌رغم اثرات مناسب لیزر درمانی بر درد و عملکرد بیماران، تأثیر این پرتوها بر روی تغییرات ساختاری و جلوگیری از تخریب غضروف مفصلی نامشخص است و نیاز به پژوهش‌های بیشتر دارد.

## نتیجه‌گیری

با بررسی مطالعات کارآزمایی بالینی موجود می‌توان نتیجه گرفت که لیزر پرتوان تأثیر بالایی در کاهش درد و ناتوانی بیماران با استئوآرتریت زانو در کوتاه‌مدت و همچنین بلندمدت دارد.

سعید رضائی<sup>۱</sup>

سیامک بشردوست تجلی<sup>۲</sup>

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

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

با وجود اثرات مناسب لیزردرمانی بر درد و عملکرد بیماران، اثر این پرتوها بر روی تغییرات ساختاری و جلوگیری از تخریب غضروف مفصلی نامشخص است و نیاز به پژوهش‌های بیشتر دارد.

## واژه‌های کلیدی: استئوآرتريت زانو، لیزر پرتوان، لیزر با شدت بالا، نوردرمانی

نویسنده مسئول: سیامک بشردوست تجلی، تلفن: ۰۹۱۲۱۰۷۹۲۴۴  
پست الکترونیک: s\_bashardoust@sina.tums.ac.ir

### مقدمه

به روند تخریب غضروف مفصلی استئوآرتريت می‌گویند [۱]. استئوآرتريت زانو یکی از مشکلات شایع اسکلتی عضلانی می‌باشد [۱]. استئوآرتريت زانو رایج‌ترین اختلال مفصلی در دوره سالمندی است و این بیماران را دچار ناتوانی‌های فیزیکی بسیاری می‌کند [۲]. این بیماری هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و روانی بسیاری را دربردارد [۳]. اصلی‌ترین شاخص ناتوانی در این بیماران درد است [۴]. از دیگر فاکتورهای مرتبط با ناتوانی در این بیماران می‌توان افزایش سن، کاهش سطح وضعیت آموزشی، چاقی، جنسیت و ضعف عضله چهارسر را نام برد [۵]. استئوآرتريت زانو می‌تواند باعث درد، سفتی، تورم، بی‌ثباتی مفصلی و ضعف عضلانی شود. آسیب‌شناسی دقیق استئوآرتريت مشخص نیست هدف از درمان کاهش علامت‌های کلینیکال آن است. درمان‌های این بیماری شامل طیفی از درمان‌های فیزیوتراپی، وسایل ارتوپدی، جراحی و اقدامات دارویی است [۱]. درمان‌های فیزیوتراپی نقش مهمی در این درمان‌ها ایفا می‌کنند [۶]. اهداف فیزیوتراپی در درمان استئوآرتريت زانو شامل آموزش، افزایش قدرت عضلات، کاهش درد، افزایش دامنه حرکتی مفاصل، بهبود عملکرد، موبیلیتی، تشویق به انجام ورزش و کاهش تورم می‌باشد [۷]. مدالیته‌های فیزیوتراپی رایج مورد استفاده شامل اینترفرنشال، تنس، مگنت‌تراپی، جریان‌های دیاداینامیک، اولتراسوند و لیزر می‌باشند [۸]. لیزردرمانی یک روش فیزیوتراپی غیرتهاجمی می‌باشد که در درمان طیف وسیعی از اختلالات اسکلتی عضلانی کاربرد دارد [۹]. لیزر طیف‌های مختلفی دارد، لیزر کم‌توان با توان کمتر از ۵۰۰mw و طول موجی در محدوده نور قرمز و مادون قرمز به علت توانایی نفوذ و اثرات آن به شکل وسیعی در درمان اختلالات اسکلتی عضلانی استفاده می‌شوند [۱۰]. علی‌رغم کاربرد وسیع پرتوهای لیزر، نتایج درمانی متناقضی برای آن‌ها ذکر شده است [۱۱]. اخیراً لیزردرمانی پرتوان وارد حیطه فیزیوتراپی شده است. این نوع لیزردرمانی توان بیشتر از ۵۰۰mw تا حتی ۱۰۰۰mw دارد و غالباً شامل چند طول موج می‌شود. مزیت این نوع لیزردرمانی جذب

آهسته توسط کروموفرها و عمق نفوذ بالاتر آن است [۱۲ و ۱۳]. عمق نفوذ بالاتر قابلیت استفاده از این نوع روش درمانی را در قسمت‌های عمیق و مفاصل بزرگ فراهم می‌آورد [۱۴].

### روش بررسی

هدف این مطالعه بررسی سیستماتیک و هدفمند اثرات لیزردرمانی پرتوان در درمان استئوآرتريت زانو است. برای انجام این مطالعه و یافتن مطالعات مرتبط یک جست و جوی جامع در پایگاه‌های PubMed، Web of Science، Scopus، Clinical Key، Google Scholar، Embase و از سال ۲۰۰۰ تا ژانویه ۲۰۲۰ انجام گرفت. کلمات کلیدی مورد استفاده برای این جست و جو از بخش MeSH پایگاه اطلاعاتی PubMed استخراج شده این کلیدواژه‌ها عبارت بودند از: High Level Laser Irradiation, Laser Therap, High Intensity Laser, Knee Osteoarthritis, High Power Laser, Phototherap, High Level. برای انجام این مطالعه کلیه کارآزمایی‌های بالینی تصادفی انتشار یافته که به بررسی اثر لیزر پرتوان در بیماران مبتلا به استئوآرتريت زانو پرداخته بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین به منظور یافتن مطالعات مرتبط که ممکن است در جستجوی الکترونیک پایگاه‌ها یافت نشده باشد، لیست منابع مطالعات انتخاب شده به صورت دستی بررسی گردید. مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی به زبان انگلیسی و فارسی که به بررسی اثر لیزر پرتوان در بیماران مبتلا به استئوآرتريت زانو پرداخته بودند، وارد مطالعه شدند و از طرفی مطالعات کارآزمایی بالینی غیرتصادفی، مشاهده‌ای، مقطعی، مروری، موردی و مطالعاتی که در آن‌ها انواع دیگر لیزر از قبیل لیزرهای با توان متوسط و پایین مورد استفاده قرار گرفته بودند و همچنین مطالعاتی که متن کامل آن‌ها از طریق کتابخانه دانشگاه علوم پزشکی تهران در دسترس نبود، از مطالعه خارج شدند. اطلاعاتی از قبیل نام نویسنده، سال انتشار، کشور مورد مطالعه، تعداد نمونه،

## یافته‌ها

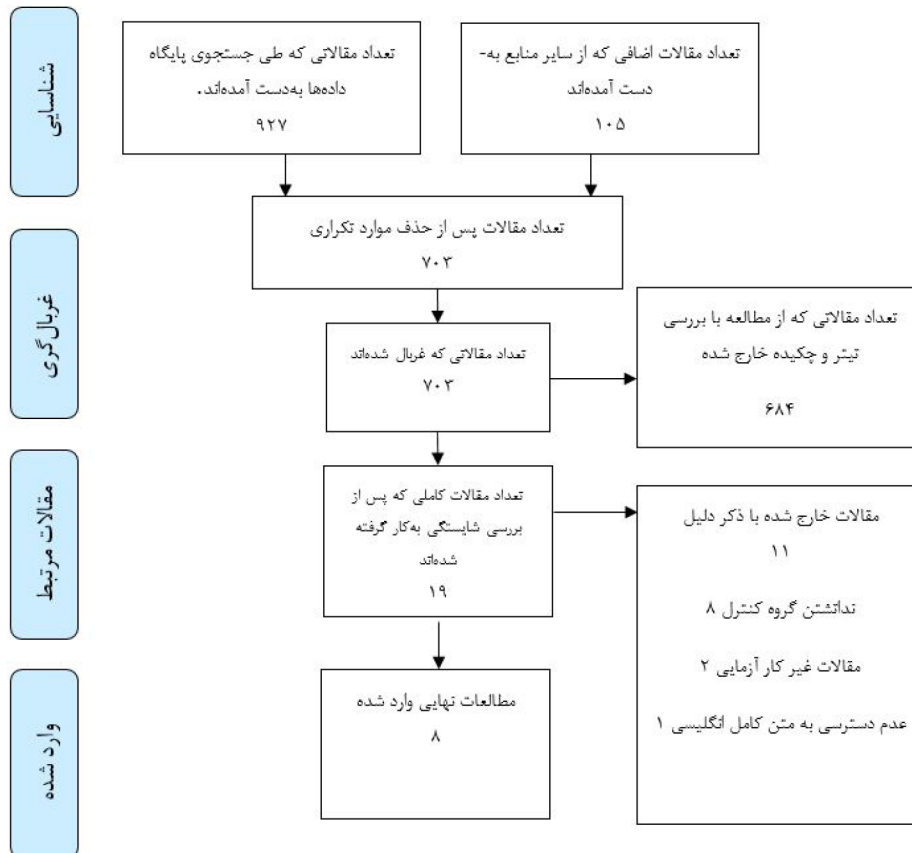
### یافته‌های توصیفی

معیارهای ورود و خروج در این مطالعات مورد بررسی قرار گرفتند، شرکت‌کنندگان در این مطالعات همگی بیماران با استئوآرتریت زانو بودند در چهار مطالعه [۱۸-۱۵] معیار ورود به مطالعه بیماران تغییرات دژنراتیو با درجه ۲ و ۳ و در یک مطالعه [۱۹] معیار گرید ۳ و یا کمتر برطبق ارزیابی‌های رادیولوژیک Kellgren و Lawrence بود [۱۹]، در یک مطالعه [۲۰] گرید ۲ آسیب مفصلی طبق ارزیابی‌های کلینیکی Seyfried مورد بررسی قرار گرفت و در یک مطالعه [۲۱] اشاره‌ای به شدت بیماری نشده بود. همچنین در مطالعه‌ای دیگر [۲۲] تنها به حاد و تحت‌حاد بودن علائم اشاره شده بود. در بررسی مدت‌زمان داشتن علائم در مطالعات گوناگون زمان‌های متفاوتی در نظر گرفته شده بود (در دو مطالعه [۱۵ و ۱۷] داشتن درد به مدت حداقل ۶ ماه در یک مطالعه [۱۹] درد برای حداقل سه‌ماه در مطالعه دیگر [۲۰] داشتن درد برای حداقل ۶ هفته و در مطالعه‌ای [۱۶] درد بالای ۴ سال ملاک بود) ولی در دو مطالعه [۱۸ و ۲۱] برای داشتن علائم زمانی ذکر نگردیده بود.

پارامترهای لیزر، مدت مداخله، متغیرهای مورد اندازه‌گیری و نتایج استخراج گردیدند. یک ابزار استاندارد ده آیتمی (PEDro) به‌منظور ارزیابی کیفیت مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی مورد استفاده قرار گرفت.

با توجه به نمودار یک و براساس جستجوی نظام‌مند مطالعات درمجموع تعداد ۱۰۳۲ مطالعه به‌وسیله بررسی الکترونیک و دستی استخراج گردید. از این تعداد ۳۲۶ مقاله به‌دلیل تکراری بودن از مطالعه خارج شدند. از ۷۰۳ مقاله باقیمانده تعداد ۶۸۴ مقاله بعد از بررسی عنوان و چکیده از مطالعه خارج شدند. تعداد ۱۹ مطالعه باقیمانده که متن کامل آن‌ها به‌صورت دقیق مورد بررسی قرار گرفت و درنهایت ۸ مطالعه معیارهای ورود را دارا بودند و وارد مطالعه شدند.

مشخصات اصلی مطالعات در جدول شماره دو شرح داده شده است. ۸ مطالعه مرتبط که تا سال ۲۰۲۰ منتشر شده‌اند. بررسی کیفی مقالات توسط شاخص PEDro ارزیابی شد و نتیجه این بررسی در جدول شماره یک آورده شده است.



فلوجارت ۱: روش بررسی و انتخاب مقالات

نمودار ۱: جستجوی نظام‌مند مطالعات

نمرات مقیاس PEDro	نویسندگان
۱۰	A. Nazari et al. (2018)
۴	C. Taghizadeh et al. (2018)
۹	M. Alayat et al. (2017)
۷	A. Angelova et al. (2016)
۵	G. Kim et al. (2016)
۸	A. Khesheh et al. (2014)
۴	T. Viliani et al. (2012)
۴	K. Gworys et al. (2012)

Six minute walk test و Time up and go test (TUG) (6MWT) [۱۷]، ارزیابی داینامیک و استاتیک حرکت [۱۶]، Femoral و Synovial Thickness [۲۰]، Lequesnes scale [۲۰]، Cartilage [۱۹] هر کدام در یک مقاله بررسی شدند. اطلاعات دقیق مربوط به این متغیرها در جداول شماره دو و سه آورده شده است.

#### یافته‌های تخصصی

درد برطبق معیار VAS و نمره پرسشنامه WOMAC در همه مطالعات نسبت به قبل از درمان کاهش معنی‌داری داشت. کاهش این نمرات نسبت به گروه کنترل بلافاصله بعد از درمان و در مطالعاتی که دوره پیگیری داشتند، بعد از دوره پیگیری نسبت به قبل از درمان کاهش معنی‌داری را به همراه داشت. درد طبق ارزیابی Dolorimetry هم بلافاصله و هم بعد از دوره پیگیری کاهش معنی‌داری داشت [۱۶].

در مقایسه لیزر پرتوان و کم‌توان برطبق متغیرهای VAS و WOMAC لیزر پرتوان اثرگذاری بسیار بهتر و معنی‌داری نسبت به گروه لیزر کم‌توان داشت [۱۵]. در مطالعه دیگری که لیزر پرتوان و کم‌توان مورد مقایسه قرار گرفته بودند، علی‌رغم کاهش درد بیشتر در گروه لیزر پرتوان، تفاوت معنی‌داری بین این دو نوع لیزر درمانی گزارش نگردید [۲۲]. در هر دو مطالعه انرژی داده‌شده در یک جلسه درمانی ۱۲۵۰ ژول در طول سه فاز و طی پانزده دقیقه بود در مطالعه اولی از لیزر Nd:YAG با طول موج ۱۰۶۴ نانومتر طی دوازده جلسه و در مطالعه دوم از لیزر Ga-As با طول موج ۹۱۰ نانومتر طی یک جلسه درمانی استفاده شده بود که می‌شود دلیل این تفاوت اثر را به جلسات بیشتر لیزر درمانی و نوع لیزر مورد استفاده در دو مطالعه نسبت داد.

در مطالعه دیگری که لیزر پرتوان و کم‌توان را مورد مقایسه قرار داده بود، در گروه اول لیزر با طول موج ۸۱۰ نانومتر، توان پایین یعنی ۴۰۰mw و دوز ۸ ژول در نقطه (۱۲ نقطه)، گروه دوم لیزر با طول موج ۸۰۸ نانومتر و ۹۰۵، توان ۱۱۰۰mw با دوز ژول ۴/۱۲ در نقطه (۱۲ نقطه)، گروه سوم لیزر با ویژگی‌های گروه دوم با ژول ۶/۶ در نقطه (۱۲ نقطه) و گروه چهارم پلاسبو مقایسه گردیدند. نتایج در هر سه گروه نسبت به گروه پلاسبو معنی‌دار بود اما نتایج برای گروه دوم نسبت به دو گروه دیگر معنی‌دار شد [۲۰].

در یک مطالعه دامنه حرکتی خم کردن زانو، TUG و ۶MWT بین گروه لیزر درمانی و ورزش، فیزیوتراپی رایج و ورزش و گروه ورزش درمانی مورد بررسی قرار گرفتند دامنه حرکتی هم بلافاصله و هم بعد از دوره پیگیری ۱۲ هفته‌ای کاملاً به شکل معنی‌داری در گروه لیزر درمانی و پرتوان بهبود یافت. نتایج بلافاصله بعد از درمان برای متغیر TUG و ۶MWT بین لیزر درمانی و فیزیوتراپی رایج معنی‌دار نبود اما، نسبت به ورزش درمانی به تنهایی به‌عنوان گروه کنترل معنی‌دار بود. بعد از دوره پیگیری نتایج به‌نفع گروه لیزر درمانی بود این نتیجه نشانگر اثرات ماندگار

نوع لیزر در پنج مطالعه [۱۹-۱۵] لیزر Nd:YAG با طول موج ۱۰۶۴ نانومتر بود. در یک مطالعه [۲۲] از لیزر Ga-As با طول موج ۹۱۰ نانومتر استفاده شده بود در یک مطالعه [۲۰] لیزر با دو طول موج ۸۰۸ و ۹۰۵ نانومتر استفاده شد و در یک مطالعه اشاره‌ای به نوع لیزر نشده بود [۲۱].

مدت زمان کلی درمان و دانسیته انرژی مورد استفاده در یک جلسه در جداول شماره دو و سه قابل دستیابی است انرژی مورد استفاده در اکثر مطالعات حدود ۱۲۵۰ تا ۳۳۰۰ ژول ذکر گردیده است. در دو مطالعه انرژی دریافتی براساس ژول بر سانتی‌متر آورده شده است [۲۰ و ۲۱]. تعداد جلسات در دو مطالعه [۱۷ و ۲۱] دوازده جلسه در طول چهار هفته و در دو مطالعه [۱۵ و ۱۹] دوازده جلسه در طول شش هفته بودند. در مطالعات دیگر جلسات درمانی به صورت یک جلسه [۲۲]، هفت جلسه هر روز [۱۶] و ده جلسه یک روز در میان [۱۸] و ده جلسه به مدت دو هفته [۲۰] انجام گردید.

در هفت مطالعه از هشت مطالعه متغیر درد برحسب VAS (Visual Analog Scale) مورد بررسی قرار گرفته بود [۱۷-۱۵ و ۲۲-۱۹]. در یکی از این مطالعات علاوه بر VAS از Dolorimeter نیز برای بررسی درد استفاده گردید [۱۶].

در شش مطالعه از هشت مطالعه از پرسشنامه خوداظهاری WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis) استفاده شده بود [۱۵، ۱۹-۱۷، ۲۱ و ۲۲]. متغیرهای دیگر شامل دامنه حرکتی خم کردن زانو، تست‌های عملکردی شامل

جدول ۲: خصوصیات بیماران، لیزر مورد استفاده و ویژگی های مطالعه

نویسنده و کشور	سال	ویژگی های گروه لیزر			گروه مداخله			
		دوز درمانی	مدت	طول موج	۴	۳	۲	۱
A. Nazari (2018) ایران	۹۳	۲۴۰۰ ج	۸ دقیقه	۱۰۶۴nm (Nd:yag)		ورزش درمانی	فیزیوتراپی رايج و ورزش	لیزر پرتوان و ورزش
C. Taghizadeh (2018) ایران	۴۵	۱۲۵۰ ج در سه فاز	۱۵ دقیقه	۹۱۰nm Ga-As		پلاسیبو	لیزر پرتوان	لیزر کم توان
M. Alayat (2017) عربستان	۶۷	۳۰۰۰ ج در دو فاز	۷ دقیقه	۱۰۶۴nm (Nd:yag)		پلاسیبو و ورزش	گلوکوزامین و ورزش	لیزر پرتوان، گلوکوزامین و ورزش
A. Angelova (2016) بلغارستان	۷۲	۳۰۰۰ ج Biostimulative, ۳۰۰ ج Analgesic	۱۲ دقیقه	۱۰۶۴nm (Nd:yag)			لیزر پلاسیبو	لیزر پرتوان
G. Kim (2016) کره جنوبی	۲۰	۱۵۰۰ میلی ژول بر سانتیمترمربع	۵ دقیقه	-----			معمول و لیزر پرتوان	درمان معمول
A. Kheshie (2014) عربستان	۵۳	۱۲۵۰ ج در سه فاز	۱۵ دقیقه	۱۰۶۴nm (Nd:yag)		پلاسیبو و ورزش	لیزر کم توان و ورزش	لیزر پرتوان و ورزش
T. Viliani (2012) ایتالیا	۳۴	۳۰۰۰ ج در یک فاز	---	۱۰۶۴nm (Nd:yag)			عدم درمان	لیزر پرتوان
K. Gworys (2012) لهستان	۱۲۵	۶/۲۱ ژول بر سانتیمترمربع	---	۸۰۸nm ۹۰۵nm	لیزر پرتوان ۱۱۰۰mw ۳/۲۹ ژول بر سانتیمترمربع		لیزر کم توان ۴۰۰mw ۱۲/۷ ژول بر سانتیمترمربع	لیزر کم توان

## بحث

استئوآرتریت در نتیجه تغییرات مکانیکال و مولکولار در مفصل آسیب دیده ایجاد می شود این تغییرات شروع تدریجی دارد و معمولاً بعد از چهل سالگی شروع می شود [۲۳]. استئوآرتریت زانو رایج ترین نوع استئوآرتریت است [۱۲] و باعث درد، سفتی، ضعف عضلانی، محدودیت عملکردی و ناتوانی افراد می شود. این بیماری عامل درد و رنج بیماران مبتلا و تحمیل بار اقتصادی سنگین بر سیستم خدمات درمانی جامعه می باشد [۲۴]. توسعه برنامه توانبخشی کارآمد و مؤثر به شکل اساسی می تواند کیفیت زندگی افراد مبتلا به استئوآرتریت زانو را بالا برد و عوارض ناشی از بیماری را کاهش دهد [۷]. روند لیزردرمانی در طول ده سال گذشته بر روی افزایش توان و دوز لیزر بوده است. بهترین نتایج کلینیکی زمانی به دست می آید که تعداد فوتون وانرژی کافی به بافت برسد [۲۵]. اخیراً لیزردرمانی پرتوان به عنوان یک شاخه از فیزیوتراپی معرفی شده است [۱۴]. در این مطالعه به بررسی مروری مطالعات کارآزمایی

لیزردرمانی در ارزیابی های عملکردی به شمار می آید [۱۷].

در یک مطالعه متغیرهای مربوط به تغییرات ساختاری و اثرات بر روی غضروف مفصلی شامل Synovial Thickness و Femoral Cartilage Thickness مورد ارزیابی قرار گرفت برای ST کاهش معنی دار بعد از درمان در گروهی که لیزردرمانی را به صورت اضافی دریافت کرده بود، مشاهده شد. هرچند در FCT تغییرات معنی داری در گروه های درمانی مشاهده نگردید [۱۹].

در یک مطالعه ارزیابی های ایستا و پویای مربوط به راه رفتن (Pedobarometric Assessment) بین گروه لیزردرمانی و لیزر به صورت پلاسیبو انجام گردید. نتایج ارزیابی نشان داد که تفاوت فشار وارده به پاشنه و تفاوت سطح تماسی پاهای سالم و ناسالم در گروه درمان کاهش یافته و این اثرات بعد از دوره پیگیری نیز باقی مانده بود [۱۶].

## 1. Static and dynamic analysis of gait

جدول ۳: تعداد جلسات درمان و زمان های ارزیابی و متغیرهای مورد ارزیابی

متغیرهای مورد ارزیابی	زمان های ارزیابی	تعداد جلسات درمانی	نویسندگان
VAS <sup>۱</sup> FROM <sup>۲</sup> , TUG <sup>۳</sup> 6 MWT <sup>۴</sup> , VOMAC <sup>۵</sup>	قبل و بعد از اتمام جلسات درمانی و بعد از ۱۲ هفته	۱۲ جلسه (۳ جلسه در هفته به مدت ۴ هفته)	A. Nazari et al. (2018)
VAS VOMAC	قبل و بلافاصله بعد و شش هفته بعد از درمان	یک جلسه	C. Taghizadeh et al. (2018)
VAS VOMAC ST <sup>۶</sup> FCT <sup>۸</sup>	قبل و بعد از اتمام جلسات درمانی و بعد از سه ماه	۱۲ جلسه (۲ جلسه در هفته در ۶ هفته)	M. Alayat et al. (2017)
VAS Dolorimetry Pedobarometric Assessment	قبل و بعد از اتمام جلسات درمانی و بعد از یک ماه و بعد از سه ماه	۷ جلسه (هر روز)	A. Angelova et al. (2016)
VAS VOMAC	قبل و بعد از اتمام جلسات درمانی	۱۲ جلسه (۳ جلسه در هفته)	G. Kim et al. (2016)
VAS VOMAC	قبل و بعد از اتمام جلسات درمانی	۱۲ جلسه (۲ جلسه در هفته به مدت ۶ هفته)	A. Kheshie et al. (2014)
VOMAC	قبل و بعد از اتمام جلسات درمانی و بعد از چهار ماه	۱۰ جلسه (یک روز در میان)	T. Viliani et al. (2012)
Lequesnes Scale <sup>۹</sup> VAS	قبل و بعد از اتمام جلسات درمانی	۱۰ جلسه (۵ روز در هفته، به مدت دو هفته)	K. Gworys et al. (2012)

در بررسی مطالعه‌الایات<sup>۱۰</sup> نتایج مناسبی برای Synovial Thickness به دست آمد اما، برای Femoral Cartilage Thickness علی‌رغم بهبود خفیف، نتایج معنی‌داری به دست نیامد. عدم مشاهده اثرات معنی‌دار در متغیر FCT می‌تواند ناشی از تعداد کم شرکت‌کنندگان و دوره پیگیری کوتاه مطالعه باشد. دوره پیگیری برای این مطالعات در حدود شش ماه توصیه شده است [۱۹].

این مطالعه را می‌توان با پارامترهای دیگر درمانی نیز مورد سنجش قرار داد. نتایج حاصل از مطالعه مروری مؤلفان این مطالعه حاکی از اثرات مثبت لیزر درمانی پرتوان بر دیگر مداخلات درمانی در بیماران با استئوآرتروز زانو است. می‌توان گفت که لیزر درمانی پرتوان یک درمان مکمل مناسب در کنار دیگر روش‌های درمانی می‌باشد و اثرات درمانی آن‌ها را تقویت می‌کند. مزیت لیزر درمانی پرتوان بر کم‌توانی آن برای تحریک مفاصل بزرگ و اثرگذاری بر قسمت‌های عمیق است [۱۴]. براساس یافته‌های مروری این مطالعه می‌توان نتایج استفاده از لیزر

بالینی درباره تأثیر لیزر پرتوان بر استئوآرتروز زانو پرداخته شد. طبق نتایج این ارزیابی مروری لیزر درمانی پرتوان یک ابزار درمانی مناسب در کاهش درد و بهبود ناتوانی‌های عملکردی و بهبود خون‌رسانی در بیماران با استئوآرتروز زانو است. به جز درد و شاخص عملکردی به صورت پرسشنامه متغیرهای دیگر بسیار محدود در مطالعات استفاده شده‌اند. استفاده از لیزر پرتوان باعث کاهش درد در بیماران با استئوآرتروز زانو می‌شود. لیزر درمانی در سطح بافتی باعث تغییر در رها سازی هیستامین و برادیکینین می‌شود و آستانه درد را افزایش می‌دهد. در سطح نخاعی از طریق تئوری دروازه درد و کاهش هدایت فایبرهای مربوط به درد و در سطح مرکزی با افزایش ترشح مواد شبه‌مرفینی باعث اثرات ضد درد می‌شود [۱۹]. همچنین لیزر درمانی پرتوان باعث اثرات ضدالتهابی از طریق تحریک نوتروفیل‌ها، افزایش فعالیت ماکروفاژها، تغییر در ساخت پروستاگلاندین و دیگر پروتئین‌ها می‌گردد [۱۹ و ۲۶]. در استئوآرتروز علاوه بر تخریب غضروف و تغییرات در متابولیسم استخوان تغییرات پاتولوژیک باعث کاهش خون‌رسانی به مفصل می‌شوند [۲۶]. لیزر درمانی باعث اثرات مثبت همودینامیکی نیز می‌گردد. لیزر درمانی در نرمال سازی تونوس مایوژنیک و نورونیک عروق نقش دارد و با اثرات فتودینامیکی بر روی اندوتلیوم عروق اثر می‌گذارد در نتیجه جریان خون موضعی افزایش می‌یابد و احتقان در مویرگ‌ها کاهش پیدا می‌کند [۲۷]. علی‌رغم اثرات مناسب لیزر درمانی بر درد و عملکرد بیماران، اثرات این پرتوها بر روی تغییرات ساختاری و جلوگیری از تخریب غضروف مفصلی نامشخص است.

2. Visual Analog Scale
3. Timed up and go test
4. Flexion Range of Motion
5. Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis
6. 5-Min Walk Test
7. Synovial Thickness
8. Femoral Cartilage Thickness
9. Modified Laitinen Questionnaire
10. Alayat

### نتیجه‌گیری

با بررسی مطالعات کارآزمایی بالینی موجود می‌توان نتیجه گرفت که لیزر پرتوان تأثیر بالایی در کاهش درد و ناتوانی بیماران با استئوآرتریت زانو در کوتاه‌مدت و همچنین بلندمدت دارد. با وجود اثرات مناسب لیزردرمانی بر درد و عملکرد بیماران، اثر این پرتوها بر روی تغییرات ساختاری و جلوگیری از تخریب غضروف مفصلی نامشخص است و نیاز به پژوهش‌های بیشتر دارد.

پرتوان را در درمان بیماران استئوآرتریت زانو نسبت به لیزر کم‌توان بهتر دانست [۱۵ و ۲۰]. در مطالعه تقی‌زاده نتایج ما بین لیزردرمانی پرتوان و کم‌توان در کاهش درد و ناتوانی بیماران معنی‌دار نبود. علت این ناهم‌سو بودن نتایج را می‌توان به تفاوت طول‌موج مورد استفاده در این مطالعه (۹۱۰ نانومتر) نسبت به دیگر مطالعات (۱۰۶۴ نانومتر) بررسی شده و همچنین تعداد جلسات درمانی پایین (یک جلسه درمانی) در این مطالعه نسبت داد. در مطالعه گوریس<sup>۱۱</sup> لیزر با توان یکسان ۱۱۰۰mw با دوز متفاوت، نتایج به نفع گروه لیزردرمانی با دوز بالاتر ارائه شد [۲۰]. انتخاب دوز درمانی مطلوب در استفاده از لیزردرمانی پرتوان بسیار حائز اهمیت است [۲۲].

محدودیت اصلی این مطالعه بررسی مقالات چاپ‌شده به زبان‌های انگلیسی و فارسی و مطالعات چاپ‌شده به سایر زبان‌ها مورد بررسی قرار نگرفت. محدودیت دیگر مطالعه عدم امکان مقایسه دقیق دوزها و پارامترهای مختلف به‌کاررفته در لیزر درمانی بود که علت آن تعداد کم مطالعات مرتبط بود.

## References:

1. Michael JW-P, Schlüter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. *Deutsches Arzteblatt International*. 2010; 107(9): 152.
2. Oliveria SA, Felson DT, Reed JI, Cirillo PA, Walker AM. Incidence of symptomatic hand, hip, and knee osteoarthritis among patients in a health maintenance organization. *Arthritis & Rheumatism: Official Journal of the American College of Rheumatology*. 1995; 38(8): 1134-41.
3. Di Domenica F, Sarzi-Puttini P, Cazzola M, Atzeni F, Cappadonia C, editors. Physical and rehabilitative approaches in osteoarthritis. *Seminars in arthritis and rheumatism*; 2005.
4. Baena J, Peng Z. 3D quantitative characterization of degraded surfaces of human knee cartilages affected by osteoarthritis. *Wear*. 2014; 319(1-2): 1-11.
5. Creamer P, Lethbridge-Cejku M, Hochberg M. Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatology*. 2000; 39(5): 490-6.
6. Page CJ, Hinman RS, Bennell KL. Physiotherapy management of knee osteoarthritis. *International Journal of Rheumatic Diseases*. 2011; 14(2): 145-51.
7. Walsh NE, Hurley MV. Evidence based guidelines and current practice for physiotherapy management of knee osteoarthritis. *Musculoskeletal Care*. 2009; 7(1): 45-56.
8. Steiss JE, Levine D. Physical agent modalities. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*. 2005; 35(6): 1317-33.
9. Braddom RL. *Physical medicine and rehabilitation e-book*: Elsevier Health Sciences; 2010.
10. Cotler HB, Chow RT, Hamblin MR, Carroll J. The use of low level laser therapy (LLLT) for musculoskeletal pain. *MOJ orthopedics & rheumatology*. 2015; 2(5).
11. Soleimanpour H, Gahramani K, Taheri R, Golzari SE, Safari S, Esfanjani RM. The effect of low-level laser therapy on knee osteoarthritis: prospective, descriptive study. *Lasers in medical science*. 2014; 29(5): 1695-700.
12. Štiglič-Rogoznica N, Stamenković D, Frlan-Vrgoč L, Avancini-Dobrović V, Schnurrer-Luke Vrbanić T. Analgesic effect of high intensity laser therapy in knee osteoarthritis. *Collegium antropologicum*. 2011; 35(2): 183-5.
13. Class I. High Power laser therapy in Chiropractic and rehabilitation. Wertz R, *Dynamic Chiropractic*. 2006; 24(23).
14. Zati A, Valent A. Physical therapy: new technologies in rehabilitation medicine (translated to English). *Edizioni Minerva Medica*. 2006; 2006: 162-85.
15. Kheshe AR, Alayat MSM, Ali MME. High-intensity versus low-level laser therapy in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Lasers in medical science*. 2014; 29(4): 1371-6.
16. Angelova A, Ilieva EM. Effectiveness of high intensity laser therapy for reduction of pain in knee osteoarthritis. *Pain Research and Management*. 2016; 2016.
17. Nazari A, Moezy A, Nejati P, Mazaherinezhad A. Efficacy of high-intensity laser therapy in comparison with conventional physiotherapy and exercise therapy on pain and function of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial with 12-week follow up. *Lasers in medical science*. 2019; 34(3): 505-16.
18. Viliani T, Carrabba C, Mangone G, Pasquetti P. High Intensity Pulsed Nd: YAG Laser in painful knee osteoarthritis: the biostimulating protocol. *Energy for Health*. 2012; 9: 18-22.
19. Alayat MSM, Aly THA, Elsayed AEM, Fadel ASM. Efficacy of pulsed Nd: YAG laser in the treatment of patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Lasers in medical science*. 2017; 32(3): 503-11.
20. Gworys K, Gasztych J, Puzder A, Gworys P, Kujawa J. Influence of various laser therapy methods on knee joint pain and function in patients with knee osteoarthritis. *Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja*. 2012; 14(3): 269-77.
21. Kim G-J, Choi J, Lee S, Jeon C, Lee K. The effects of high intensity laser therapy on pain and function in patients with knee osteoarthritis. *Journal of physical therapy science*. 2016; 28(11): 3197-9.
22. Taghizade Delkosh C, Fatemy E, Ghorbani R, Mohammadi R. Comparing the immediate and long-term effects of low and high power laser on the symptoms of knee osteoarthritis. *Journal of mazandaran university of medical sciences*. 2018; 28(165): 69-77.
23. Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, Arnold LM, Choi H, Deyo RA. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States: Part II. *Arthritis & Rheumatism*. 2008; 58(1): 26-35.
24. March LM, Bachmeier CJ. 10 Economics of osteoarthritis: a global perspective. *Baillière's clinical rheumatology*. 1997; 11(4): 817-34.
25. Pryor BA. Class IV Laser Therapy Interventional and case reports confirm positive therapeutic outcomes in multiple clinical indications. *Litecure*; 2009.
26. da Rosa AS, dos Santos AF, da Silva MM, Facco GG, Perreira DM, Alves ACA. Effects of Low-level Laser Therapy at Wavelengths of 660 and 808 nm in Experimental Model of Osteoarthritis. *Photochemistry and photobiology*. 2012; 88(1): 161-6.
27. Kulchitskaya D, Konchugova T, Fedorova N, editors. Comparative evaluation of the effects of high-intensity and low-intensity laser radiation on microcirculation among patients with knee arthritis. *Journal of Physics: Conference Series*; 2017: IOP Publishing