

# تأثیر لیزردرمانی پرتوان در درمان استئوآرتربیت زانو: یک بررسی مرواری سیستماتیک

## خلاصه

**مقدمه:** استئوآرتربیت زانو یکی از مشکلات شایع اسکلتی عضلانی می‌باشد. این بیماری هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و روانی بسیاری را دربر دارد. لیزردرمانی 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 لیزردرمانی پرتوان در درمان استئوآرتربیت زانو است.

**روش بررسی:** برای انجام این مطالعه و یافتن مطالعات مرتبط یک جست و جوی جامع در پایگاه‌های PubMed، Scopus، Google Scholar، Web of Science و Embase از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ انجام گرفت. مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی به زبان انگلیسی و فارسی که به بررسی اثر لیزر پرتوان در بیماران مبتلا به استئوآرتربیت زانو پرداخته بودند، وارد مطالعه شدند و مطالعات کارآزمایی بالینی غیر تصادفی، مشاهده‌ای، مقطعی، مرواری، 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 بلافضله 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 لیزردرمانی 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 استئوآرتربیت زانو در کوتاه‌مدت و همچنین بلندمدت دارد.

سعید رضائی<sup>۱</sup>

سیامک بشردوست تجلی<sup>۲,۳</sup>

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

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

### واژه‌های کلیدی:

استئوآرتربیت زانو، لیزر پرتوان، لیزر با شدت بالا، نوردرمانی

نویسنده مسئول: سیامک بشردوست تجلی، تلفن: ۰۹۱۲۱۰۷۹۴۴۶  
پست الکترونیک: s\_bashardoust@sina.tums.ac.ir

## مقدمه

آهسته توسط کروموفراها و عمق نفوذ بالاتر آن است [۱۳ و ۱۲]. 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 استئوآرتربیت زانو است. برای انجام این مطالعه و یافتن مطالعات مرتبط یک جست و جوی جامع در پایگاه‌های PubMed، Scopus، Google Scholar، Web of Science و Embase 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 High Level Laser Irradiation, Laser Therap, High Intensity Laser, Knee Osteoarthritis, High Power Laser, Phototherap, High Level مطالعه کلیه کارآزمایی‌های بالینی تصادفی انتشاریافته که به بررسی اثر لیزر پرتوان در بیماران مبتلا به استئوآرتربیت 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 استئوآرتربیت زانو پرداخته بودند، وارد مطالعه شدند و از طرفی مطالعات کارآزمایی بالینی غیرصادفی، 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،

به روند تخریب غضروف مفصلی استئوآرتربیت می‌گویند [۱]. استئوآرتربیت زانو یکی از مشکلات شایع اسکلتی عضلانی می‌باشد [۱]. استئوآرتربیت 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 رانام برد [۵]. استئوآرتربیت زانو می‌تواند باعث درد، سفتی، تورم، بی‌ثباتی مفصلی و ضعف عضلانی شود. آسیب‌شناسی دقیق استئوآرتربیت مشخص نیست هدف از درمان کاهش علامت‌های کلینیکال آن است. درمان‌های این بیماری شامل طیفی از درمان‌های فیزیوتراپی، وسایل ارتپدی، جراحی و اقدامات دارویی است [۱]. درمان‌های فیزیوتراپی نقش مهمی در این درمان‌ها ایفا می‌کنند [۶]. اهداف فیزیوتراپی در درمان استئوآرتربیت زانو شامل آموزش، افزایش قدرت عضلات، کاهش درد، افزایش دامنه حرکتی مفاصل، بهبود عملکرد، موبیلیتی، تشویق به انجام ورزش و کاهش تورم می‌باشد [۷]. مدلیته‌های فیزیوتراپی رایج مورد استفاده شامل اینترفرنشیال، تنس، مگنت‌ترایپی، جریان‌های دیداینامیک، 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 کم توان با توان کمتر از ۵۰۰ mw 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 ۵۰۰ mw تا حتی ۱۰۰۰ mw دارد و غالباً شامل چند طول موج می‌شود. مزیت این نوع لیزردرمانی جذب

## یافته‌ها

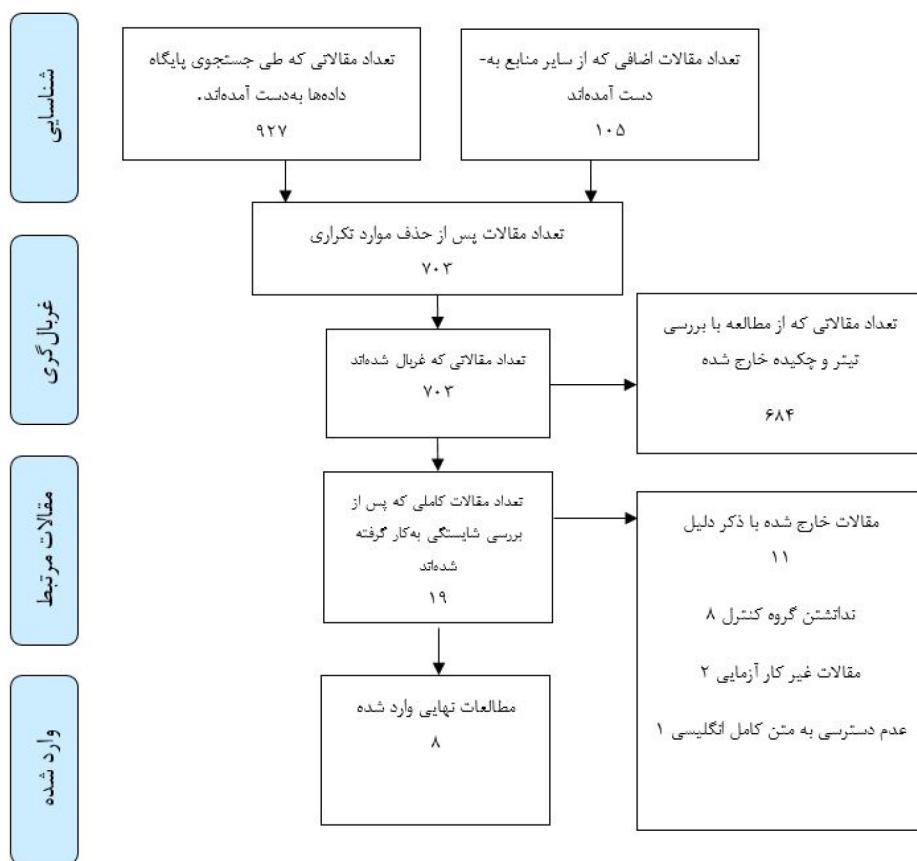
### یافته‌های توصیفی

معیارهای ورود و خروج در این مطالعات مورد بررسی قرار گرفتند، شرکت‌کنندگان در این مطالعات همگی بیماران با استئوآرتیت زانو بودند در چهار مطالعه [۱۵-۱۸] معیار ورود به مطالعه بیماران تغییرات دژنراتیو با درجه ۲ و ۳ و در یک مطالعه [۱۹] معیار گردید ۲ یا کمتر برطبق ارزیابی‌های رادیولوژیک Lawrence و Kellgren بود [۱۹]، در یک مطالعه [۲۰] گردید 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 تحت حاد بودن عالیم اشاره شده بود. در بررسی مدت‌زمان داشتن عالیم در مطالعات گوناگون زمان‌های متفاوتی درنظر 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 عالیم زمانی ذکر نگردیده بود.

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

با توجه به نمودار یک و براساس جستجوی نظاممند مطالعات در مجموع تعداد ۱۰۳۲ مطالعه بوسیله بررسی الکترونیک و دستی استخراج گردید. از این تعداد ۳۲۶ مقاله بهدلیل تکراری بودن از مطالعه خارج شدند. از ۲۰۳ مقاله باقیمانده تعداد ۶۸۴ مقاله بعد از بررسی عنوان و چکیده از مطالعه خارج شدند. تعداد ۱۹ مطالعه باقیمانده که متن کامل آن‌ها به صورت 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.



فلوچارت: روش بررسی و انتخاب مطالعات

نمودار: جستجوی نظام بند مطالعات

Six minute walk test و Time up and go test (TUG) [۱۶]، ارزیابی داینامیک و استاتیک حرکت [۱۷] (6MWT)، Femoral و Synovial Thickness Lequesnes scale [۲۰] 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 برباق معیار VAS و نمره پرسشنامه WOMAC در همه مطالعات نسبت به قبل از درمان کاهش معنی‌داری داشت. کاهش این نمرات نسبت به گروه کنترل بلا فاصله بعد از درمان و در مطالعاتی که دوره پیگیری داشتند، بعد از دوره پیگیری نسبت به قبل از درمان کاهش معنی‌داری را بهمراه داشت. درد طبق ارزیابی Dolorimetry هم بلا فاصله و هم بعد از دوره پیگیری کاهش معنی‌داری داشت [۱۶].

در مقایسه لیزر پرتowan و کم‌توان برباق متغیرهای VAS و WOMAC لیزر پرتowan اثرگذاری بسیار بهتر و معنی‌داری نسبت به گروه لیزر کم‌توان داشت [۱۵]. در مطالعه دیگری که لیزر پرتowan و کم‌توان مورد مقایسه قرار گرفته بودند، علی‌رغم کاهش درد بیشتر در گروه لیزر پرتowan، تفاوت معنی‌داری بین این دو نوع لیزدرمانی گزارش نگردید [۲۲]. در هر دو مطالعه اثرگذاری داده شده 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 [۲۰] لیزر با دو طول موج ۸۰۸ و ۹۰۵ نانومتر استفاده شد و در یک مطالعه اشاره‌ای به نوع لیزر نشده بود [۲۱].

استفاده شده بود که می‌شود دلیل این تفاوت اثر را به جلسات بیشتر لیزدرمانی و نوع لیزر مورد استفاده در دو مطالعه نسبت داد.

در مطالعه دیگری که لیزر پرتowan و کم‌توان را مورد مقایسه قرار داده بود، در گروه اول لیزر با طول موج ۸۱۰ نانومتر، توان پایین یعنی  $400\text{ mW}$  و دوز ۸ ژول در نقطه (۱۲ نقطه)، گروه دوم لیزر با طول موج ۸۰۸ نانومتر و ۹۰۵ توان  $1100\text{ mW}$  با دوز ژول  $4/12$  در نقطه (۱۲ نقطه)، گروه سوم لیزر با پیشگی‌های گروه دوم با ژول  $6/6$  در نقطه (۱۲ نقطه) و گروه چهارم پلاسیو مقایسه گردیدند. نتایج در هر سه گروه نسبت به گروه پلاسیو 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 6MWT بین گروه لیزدرمانی و ورزش، فیزیوتراپی رایج و ورزش و گروه ورزش درمانی مورد بررسی قرار گرفتند دامنه حرکتی هم بلا فاصله و هم بعد از دوره پیگیری ۱۲ هفته‌ای کاملاً به شکل معنی‌داری در گروه لیزدرمانی پرتowan بهبود یافت. نتایج بلا فاصله بعد از درمان برای متغیر TUG و 6MWT بین لیزدرمانی و فیزیوتراپی رایج معنی‌دار نبود اما، نسبت به ورزش درمانی به تنهایی به عنوان گروه کنترل معنی‌دار بود. بعد از دوره پیگیری نتایج به نفع گروه لیزدرمانی بود این نتیجه نشانگر اثرات ماندگار

جدول ۱: شاخص PEDro برای مطالعات انتخاب شده

نمرات مقياس PEDro	نویسندها
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. Kheshie et al. (2014)
۴	T. Viliani et al. (2012)
۴	K. Gworys et al. (2012)

نوع لیزر در پنج مطالعه [۱۵-۱۹] 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 دانسیتی 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 سانتی متر آورده شده است [۲۱ و ۲۰]. تعداد جلسات در دو مطالعه [۱۷ و ۱۵] دوازده جلسه در طول شش هفته بودند. در دو مطالعه [۱۹ و ۱۵] 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 بر حسب VAS (Visual Analog Scale) مورد بررسی قرار گرفته بود [۱۷-۱۹ و ۲۲-۲۰]. 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 [۱۹، ۱۷-۱۹، 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

کور بودن	ج	ویژگی های گروه لیزر			گروه مداخله				ج	نویسنده و کشور
		دوز درمانی	مدت	طول موج	۴	۳	۲	۱		
دوسو کور	دارد	۲۶۰۰ ج	۸ دقیقه	۱۰۶۴nm (Nd:yag)		ورزش درمانی	فیزیوتراپی راحت و ورزش ورزش	لیزر پرتوان و ورزش	۹۳	A. Nazari (2018) ایران
یکسو کور	دارد	۱۲۵۰ ج در سه فاز	۱۵ دقیقه	۹۱۰nm Ga-As		پلاسبو	لیزر پرتوان	لیزر کم توان	۹۵	C.Taghizadeh (2018) ایران
یکسو کور	دارد	۳۰۰۰ ج در دو فاز	۷ دقیقه	۱۰۶۴nm (Nd:yag)		پلاسبو و ورزش	کلوكوزامین و کلوكوزامین و ورزش	لیزر پرتوان، لیزر پرتوان، ورزش	۶۷	M. Alayat (2017) عربستان
یکسو کور	دارد	۳۰۰۰ ج Biostimulative, ۳۰۰ ج Analgesic	۱۲ دقیقه	۱۰۶۴nm (Nd:yag)			لیزر پلاسبو	لیزر پرتوان	۷۲	A. Angelova (2016) بلغارستان
شاره نشده	ندارد	۱۵۰۰ میلیزول بر سنتیتمترمربع	۵ دقیقه	-----			معمول و لیزر پرتوان	درمان معمول	۲۰	G. Kim (2016) کره جنوبی
یکسو کور	ندارد	۱۲۵۰ ج در سه فاز	۱۵ دقیقه	۱۰۶۴nm (Nd:yag)		پلاسبو و ورزش	لیزر کم توان و ورزش	لیزر پرتوان و ورزش	۵۳	A. Kheshie (2014) عربستان
شاره نشده	دارد	۳۰۰۰ ج در یک فاز	-----	۱۰۶۴nm (Nd:yag)			عدم درمان	لیزر پرتوان	۳۴	T. Viliani (2012) ایتالیا
شاره نشده	ندارد	۶/۲۱ سنتیتمترمربع	-----	۸۰.۸nm ۹۰.۵nm	ج	لیزر پرتوان ۱۱۰۰mw ۳/۲۹ زول بر	لیزر کم توان ۱۱۰۰mw ۲۱/۲۷ زول بر	لیزر کم توان ۴۰۰mw ۱۲/۷ زول بر	۱۲۵	K. Gworys (2012) لهستان

## بحث

استئوآرتربیت درنتیجه تغییرات مکانیکال و مولکولار در مفصل آسیب دیده ایجاد می شود این تغییرات شروع تدریجی دارد و عموماً بعد از چهل سالگی شروع می شود [۲۳]. استئوآرتربیت زانو رایج ترین نوع استئوآرتربیت است [۱۲] و باعث درد، سفتی، ضعف عضلانی، محدودیت عملکردی و ناتوانی افراد می شود. این بیماری عامل درد و رنج بیماران مبتلا و تحملی بار اقتصادی سنتگین بر سیستم خدمات درمانی جامعه می باشد [۲۴]. توسعه برنامه توانبخشی کارآمد و مؤثر به شکل اساسی می تواند کیفیت زندگی افراد مبتلا به استئوآرتربیت 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 و انرژی کافی به بافت برسد [۲۵]. اخیراً لیزردرمانی پرتوان به عنوان یک شاخه از فیزیوتراپی معرفی شده است [۱۴]. در این مطالعه به بررسی مرواری مطالعات کل آزمایی

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

در یک مطالعه متغیرهای مربوط به تغییرات ساختاری و اثرات بروی غضروف مفصلی شامل Femoral و Synovial Thickness 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. هر چند 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)<sup>۱</sup> بین گروه لیزردرمانی و لیزر به صورت پلاسبو انجام گردید. نتایج ارزیابی نشان داد که تفاوت فشار واردہ 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	نویسندهان
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 پلاکاهه بعد و شش هفته بعد از درمان	یک جلسه	C. Taghizadeh et al. (2018)
VAS VOMAC ST <sup>۶</sup> FCT <sup>۷</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 (هرروز)	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>۸</sup> VAS	قبل و بعد از اتمام جلسات درمانی	۱۰ جلسه ۵) روز در هفته، به مدت دوهفته)	K. Gworys et al. (2012)

Synovial Thickness در بررسی مطالعه الایات<sup>۱۰</sup> نتایج مناسبی برای Femoral Cartilage Thickness به دست آمد اما، برای بهبود خفیف، نتایج معنی داری به دست نیامد. عدم مشاهده اثرات معنی دار در متغیر FCT می تواند ناشی از تعداد کم شرکت کنندگان و دوره پیگیری کوتاه مطالعه باشد. دوره پیگیری برای این مطالعات در حدود شش ماه توصیه شده است [۱۹].

این مطالعه را می توان با پارامترهای دیگر درمانی نیز مورد سنجش قرار داد. نتایج حاصل از مطالعه موروی مؤلفان این مطالعه حاکی از اثرات مثبت لیزر درمانی پرتوان بر دیگر مداخلات درمانی در بیماران با استئوآرتیت زانو است. می توان گفت که لیزر درمانی پرتوان یک درمان مکمل مناسب در کنار دیگر روش های درمانی می باشد و اثرات درمانی آن ها را تقویت می کند. مزیت لیزر درمانی پرتوان بر کم توانی این برای تحریک مفاصل بزرگ و اثربخشی بر قسمت های عمیق است [۱۴]. براساس یافته های موروی این مطالعه می توان نتایج استفاده از لیزر

بالینی درباره تأثیر لیزر پرتوان بر استئوآرتیت زانو پرداخته شد. طبق نتایج این ارزیابی موروی لیزر درمانی پرتوان یک ابزار درمانی مناسب در کاهش درد و بهبود ناتوانی های عملکردی و بهبود خون رسانی در بیماران با استئوآرتیت زانو است. به جز درد و شاخص عملکردی به صورت پرسشنامه متغیرهای دیگر بسیار محدود در مطالعات استفاده شده اند. استفاده از لیزر پرتوان باعث کاهش درد در بیماران با استئوآرتیت زانو می شود. لیزر درمانی در سطح بافتی باعث تغییر در رهاسازی هیستامین و برادیکینین می شود و آستانه درد را افزایش می دهد. در سطح نخاعی از طریق تثویر در واژه درد و کاهش هدایت فایبرهای مربوط به درد و در سطح مرکزی با افزایش ترشح مواد شب هم رفینی باعث اثرات ضد درد می شود [۱۹]. همچنین لیزر درمانی پرتوان باعث اثرات ضد التهابی از طریق تحریک نوتروفیل ها، افزایش فعالیت ماکرووفازها، تغییر در ساخت پروسستاگلاندین و دیگر پروتئین ها می گردد [۲۶ و ۱۹]. در استئوآرتیت علاوه بر تحریب غضروف و تغییرات در متابولیسم استخوان تغییرات پاتولوژیک باعث کاهش خون رسانی به مفصل می شوند [۲۶]. لیزر درمانی باعث اثرات مثبت همو دینامیکی نیز می گردد. لیزر درمانی در نرم ال سازی تونوس مایوژنیک و نوروژنیک عروق نقش دارد و با اثرات فتو داینامیکی بر روی اندوتیلیوم عروق اثر می گذارد در نتیجه جریان خون موضعی افزایش می یابد و احتقان در مویرگ ها کاهش پیدا می کند [۲۷]. علی رغم اثرات مناسب لیزر درمانی بر درد و عملکرد بیماران، اثرات این پرتوها بر روی تغییرات ساختاری و جلوگیری از تحریب 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 استئوآرتربیت زانو در کوتاه‌مدت و همچنین بلندمدت دارد. با وجود اثرات مناسب لیزدرمانی بر درد و عملکرد بیماران، اثر این پرتوها بروی تغییرات ساختاری و جلوگیری از تخریب غضروف مفصلی نامشخص است و نیاز به پژوهش‌های بیشتر دارد.

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

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

## References:

1. Michael JW-P, Schlueter-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. Štiglić-Rogoznica N, Stamenković D, Frilan-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. Kheshie 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, Fadil 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 Delkhosh C, Fatemi 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