لیزر در پزشکی؛ ۱۳۹۵، دورهٔ ۱۳، شمارهٔ ۲ , ۳، صفحات: ۹-۲ .

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر تابش پرتوهای لیزر پرتوان و با توان میانی گالیوم‌آرسنایـد بر درد و عملکرد اندام فوقانی در بیماران مبتلا به التهاب اپی‌کندیل خارجی آرنج

سیامک بشر دوست تجلی [۱]
غلامرضا علیایی [۲]
بهروز عطایی منصوری [۳]
رضا شفیع پور [٤]

خلاصه

مقدمه: التهاب اپی‌کوندیل خارجی آرنج (Lateral Epicondylitis-LE) یکی‌از مهم‌ترین ضایعات ناحیهٔ آرنج و بازو است که درحدود ۱ تا ۳ درصد جمعیت فعال را دربرمی‌گیرد و اغلب موجب صدماتی در ناحیهٔ دست و بازو می‌گردد. تنیس البو (Tennis Elbow) معمولاً به‌دنبال فعالیت‌های تکراری همراه با اکستنشن مچ دست و سوپینیشن ساعد بروز می‌کند. این سندرم در خانم‌ها و عموماً بین سنین ۳۰ تا ۶۰ سال شیوع بیشتری دارد. مطالعات الکترومیوگرافیک نشـان می‌دهد که این بیماری در مبدأ عضلهٔ اکستنسـور کارپی رادیالیس برویس E.C.R.B بیشتر از سایر عضلات اکستنسوری صدمه ایجاد می‌کند و روند ترمیم تاندون در آن به‌سختی صورت می‌گیرد. این بیماران درصورت عدم درمان صحیح و به‌موقع اغلب دچار مشکل در کار و فعالیت‌های روزانه می‌گردند و از شرایط فعالیت حرفه‌ای دور خواهند ماند.

روش بررسـی: ۲۲ نفر بیمار زن در سـنین بین ۴۰ تا ۶۰ سـال مبتلا به تنیس‌البو با معرفی متخصصان جراح ارتوپد در این مطالعه شـرکت داده شـدند. پس‌از ارزیابی اولیه و رعایت معیارهای ورودی بیماران به‌صورت تصادفی به ۲ گروه تقسـیم شـدند. گروه اول (۱۰ نفـر) تحـت درمان با لیزر گالیوم‌آرسـناید با طول مـوج ۹۸۰ نانومتر و با توان ۰/۵ وات قرار داده شـدند. بیماران گروه دوم (۱۲نفر) تحت درمان با لیزرگالیوم‌آرسـناید با طـول موج ۹۸۰ نانومتر و با توان ۲ وات قرار گرفتند. تابش پرتوهای لیزر در یک سـطح ۹ سـانتی‌متر مربع در ناحیـهٔ اپی‌کندیل خارجی آرنج (تکنیک گراید) انجام گردید و دوز مورد اسـتفاده برای این بیماران ۱۰ ژول بر سـانتی‌متر مربع در هر جلسـه بود. بیماران یک‌روز درمیان و به‌مدت ده جلسـه تحت درمان ذکرشده قرار گرفتند. متغیرهای درد در زمان اسـتراحت و درد به هنگام اکستنشـن مقاومتی انگشت میانی (با استفاده از مقیاس Visual Analog Scale و پرسشـنامهٔ مک‌گیـل)، میزان قدرت گریپ (با اسـتفاده از دینامومتـر) و عملکرد دسـت قبل (با اسـتفاده از پرسشـنامهٔ DASH) قبل و بلافاصله پس‌از جلسـات درمانی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: درد در حالت اسـتراحت و به‌هنگام اکستنشـن مقاومتی انگشت میانی در هر دو گـروه تحت‌تأثیـر تابش پرتوهای لیـزر کاهش معنی‌داری نشـان دادند. قدرت گریپ

۱. استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشـگاه علوم پزشکی تهران. گروه پژوهشی ترمیم نوری جهاد دانشـگاهی علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲. اسـتاد گروه فیزیوتراپی، دانشـکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۳. دکترای حرفه‌ای فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۴. اسـتادیار گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران

نویسندهٔ مسئول: غلامرضا علیایی، تلفن: ۰۲۱۷۷۵۲۸۴۶۹
پسـت الکترونیک: **olyaeigh@sina.tums.ac.ir**

[Downloaded from icml.ir on 2026-02-12]

دســت و همچنین امتیاز عملکردی اندام فوقانی پس‌از اســتفاده در هر دو گروه تحت‌تأثیر پرتوهای لیزر افزایش معنی‌داری را نشــان داد و این افزایش در گروه تحت‌تأثیر پرتوهای لیزر ۲ وات نسبت به گروه لیزر ۰/۵وات بیشتر بود.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعهٔ حاضر به ســودمندی اســتفاده از لیزر با توان‌های بالا (پرتوان) نسبت به لیزرهای کم‌توان و گروه پلاسبو در جهت درمان و بهبود بیماران مبتلا به تنیس البو تأکید دارد.

واژه‌های کلیدی: لیزر پرتوان، گالیوم‌آرسناید، التهاب اپی‌کندیل خارجی، آرنج، درد، عملکرد اندام فوقانی

مقدمه

التهــاب اپی‌کوندیل خارجی آرنج (Lateral Epicondilitis-LE or Tennis Elbow) یکــی‌از مهم‌تریــن ضایعات ناحیهٔ آرنج و بازو اســت کــه در حدود ۱ تا ۳ درصــد جمعیت فعال را دربرمی‌گیرد و اغلب موجب صدماتی در ناحیهٔ دســت و بازو می‌گردد[۱و۲]. تنیس‌البو برای اولین بار در ســال ۱۸۸۳ توسط پزشک فرانسوی Runge شــرح داده شد زمانی که متوجــه درد در ناحیهٔ اپی‌کوندیل خارجی آرنج درمیان نویســندگان گردید. او این عارضه را شروع ناتوانی نوشتن در میان این گروه نامید[۳]. Morris بــرای اولین بار اصطلاح آرنج تنیس‌بازان روی چمن را درســال ۱۸۸۲ به این بیماری اختصاص داد[۴].

اگرچه این بیماری به نام تنیس‌بازان منتســب شده‌اســت ولی بیشــتر درمیان بانوان و بخصوص خانم‌های خانه‌دار و افرادی که با دست کارهای سنگینی انجام می‌دهند، دیده می‌شود[۳، ۵ و۶]. این عارضه در سنین ۳۰ تا ۶۰ ســال شیوع بیشــتری دارد[۳و۸-۵]. در بســیاری از مشاغل مانند نقاشــی ساختمان، لوله‌کشی، نجاری، تعمیرکار اتومبیل، آشپزی و قصابی به‌دلیــل نــوع فعالیت‌های فیزیکــی احتمال بروز این آســیب وجود دارد. اگرچه کمتر از ۵ تا ۱۰درصد این بیماران ورزشــکاران تنیس می‌باشــند و امــا تنها ۵۰ درصد از تنیس‌بازان ممکن اســت در طول عمر خود این بیماری را تجربه نمایند[۷].

مطالعات اخیر الکترومیوگرافیک نشــان می‌دهد که در این بیماری مبدأ عضلهٔ اکستنسور کارپی‌رادیالیس برویس E.C.R.B بیشتر از سایر عضلات اکستنســوری صدمه می‌بیند و پس‌از بروز ضایعه، ترمیم تاندون به‌سختی صــورت می‌پذیــرد[۳و۱۲-۹]. به‌دنبال ایجاد ضایعهٔ التهــاب اپی‌کوندیل خارجی آرنج تعداد فیبرو بلاست‌ها در ناحیه افزایش می‌یابد و هایپرپلازی واســکولار رخ می‌دهد. افزایش میــزان پروتئــو و گلیکوآمینوگلیکان‌ها و منجربه بروز اختلال در کلاژن ناحیهٔ صدمه‌دیده می‌گردد[۱۳و۱۴].

در التهــاب اپی‌کوندیل خارجی آرنج بیمار دچار دردهای تدریجی همراه بــا حملات ناگهانی در ناحیهٔ خارجی آرنج می‌گردد[۵-۳و۷]. اغلب اوقات این درد به‌صورت تدریجی می‌باشــد و به‌دنبال فشردن جسم، بلند کردن اجســام، قالی‌بافی، بافندگی و به‌طورکلی در فشارهای وارده در پرونیشن ســاعد احســاس می‌گــردد[۴و۵]. در مــوارد مزمن درد در تمام ســاعد و عضلات اکستنســور مچ دســت حس می‌شــود و بر فعالیت‌های روزانهٔ ADL بیمار تأثیر می‌گذارد[۴]. برای تشــخیص این سندرم از تست‌های تشــخیصی مختلفی که معمولاً همراه با افزایش درد بیمار است، استفاده می‌گردد. لمس ســطح اپی‌کوندیل خارجی، اکستنشن مقاومتی مچ دست و انگشــت میانی و حرکت فلکشن پاســیو مچ دست ازجملهٔ این آزمون‌ها می‌باشند[۵].

تاکنون بیش از ۴۰ پروتکل درمانی برای درمان این عارضه ذکر گردیده اســت. روش‌هایی نظیر ماســاژ عمقی‌مانی‌پولاســیون - تزریــق داروهای اســتروئیدی و یا غیراســتروئیدی - شــاک‌ویو - لیزرهــای کم‌توان و یا پرتــوان – بریس و تمرینــات درمانی مختلف درمانــی ازجمله روش‌های مطــرح در درمان این بیماران می‌باشــد. با درنظرگرفتــن نتایج گوناگون به‌دســت‌آمده در تحقیقــات مرتبط می‌تــوان گفت هنوز درمــان ایدئالی جهت درمان اپی‌کندیلیت خارجی آرنج (تنیس‌البو) گزارش نشــده است [۳، ۵ و ۱۵]. یکــی از درمان‌هایی که در دو دههٔ اخیر در کاهش دردهای ضایعــات عضلانی- اســکلتی با اتیولوژی‌های متفاوت پیشــنهاد می‌گردد اســتفاده از لیزرهــای کم‌تــوان (Low Level Laser Therapy -- LLLT) می‌باشد[۱۶].

متخصصــان فیزیوتراپــی از LLLT در موارد مختلــف نظیر کارپال‌تانل ســیندرم، اختلالات مفصلــی، تندینوپاتی، مدیال و لتــرال اپی‌کندیلیت، اســتئوآرتروز، کمــردرد، پیچ‌خوردگی‌هــای مــچ پا، زخم‌هــای وریدی و زخم‌هــای دیابتی اســتفاده می‌کنند[۱۶]. لیزرهای کم‌تــوان یا لیزرهای ســرد بــا طول موج‌های مختلف تعریف شــده اســت ولی تــوان خروجی در همــهٔ این لیزرها زیــر ۵۰۰ میلی‌وات تعریف می‌گــردد[۱۷]. ازطرف دیگــر لیزرهای پرتوان با شــرایط طول موج مشــابه دارای توان خروجی حداقــل بیــن ۲-۰/۵ وات و یا بالاتــر و درنتیجه عمق نفــوذ حدود ۳ تا ۴ ســانتی‌متر می‌باشــند[۱۷]. اثرهای بیولوژیک لیزرهای درمانی حداقل به ســه پارامتر مهــم پرتوهای لیــزر بســتگی دارد:۱ - طول‌موج (nm)

[Downloaded from icml.ir on 2026-02-12]

۲ - چگالی‌موج (j/cm2) و ۳- شدت‌موج (وات). هرچه طول‌موج و توان خروجی بالاتر باشد درنتیجه پرتوهای لیزر از عمق نفوذ بیشتری بهره می برند[۱۸]. مطالعات آماری نشـان می‌دهد که افراد به لاترال‌اپی‌کندیلیت اغلب دچار مشـکلات مختلف در کار و فعالیت‌های روزانهٔ خود می‌گردند به‌نحوی‌که به‌دلیل درد و عوارض ناشـی‌از بیماری ممکن است مدت‌ها از جامعـهٔ فعال کاری خود دور بماننـد و در زندگی اجتماعی و امرار معاش دچار مشکل می‌گردند[۴و۱۹].

هدف از این مطالعه مقایسـهٔ تأثیر لیزر گالیوم - آرسـناید با طول موج ۹۸۰ نانومتـر و بـا دو توان خروجـی ۰/۵وات و ۲وات (کم‌توان و پرتوان) و دانسـیتهٔ انرژی ۱۰ ژول بر سـانتی‌متر مربع بر کاهش درد (در وضعیت اسـتراحت و در حین اکستنشن مقاومتی انگشت میانی) و تغییر عملکرد دسـت و قدرت گریپ در بیماران تنیس‌البو بود و همچنین مقایسهٔ نتایج انه با گرو پلاسبو بود. یافتن راهی برای کاهش درد در این بیماران کمک بزرگی در درمان این بیماران محسـوب می‌گردد و درصورت گرفتن نتایج مطلـوب از ایـن تحقیق بر مبنای تأثیـر تابش لیزر گالیم – آرسـناید با طول‌مـوج ۹۸۰ نانومتر و دو تـوان ۰/۵وات و ۲وات بر کاهش میزان درد درحالت استراحت و هنگام اکستنشن مقاومتی انگشت میانی و همچنین افزایش قدرت گریپ و عملکرد دست می‌توان گام مطلوبی درجهت درمان این بیماران برداشـت. باتوجه به اینکـه تأثیر تابش پرتوهای لیزر کم‌توان و پرتـوان در یک طول موج خـاص تاکنون در بیماران مبتلا به تنیس‌البو مورد مقایسـه قرار نگرفته است. می‌توان درصورت نتیجهٔ درمانی مثبت با لیزر پرتوان از این نوع لیزر به‌جای درمان‌های کم‌تأثیر و یا بی‌تأثیر گذشته استفاده نمود و پروسهٔ درمان را کوتاه‌تر کرد.

روش بررسی

در ایـن مطالعه ۲۲ بیمار زن مبتـلا به التهاب اپی‌کندیل خارجی آرنج براسـاس معیارهای ورودی شـرکت کردنـد. معیارهـای ورودی عبارت بودنداز: وجود تنیس‌البو یک‌طرفه برمبنای معاینه‌های بالینی و تست‌های آزمایشـگاهی با تشخیص قطعی توسط پزشـک ارتوپد و یا مغز و اعصاب که از شـروع بیماری در آن‌ها کمتر از ۱۴ روز و بیشـتر از ۲ ماه نگذشته باشـد؛ بیماران خانم که سن آنان بین۴۰ تا ۶۰ سـال باشد. این بیماران پس از تشـخیص قطعـی به بخـش فیزیوتراپی باربد واقع‌در شهرسـتان خرم‌آبـاد ارجاع داده می‌شـدند. بیماران درصورت وجـود علایمی مانند مشـکلات عضلانی - اسکلتی همراه در شـانه یا گردن، آرتریت، سندروم های نورولوژیک، تومور، دیسـک‌های گـردن، اپی‌کندیلیت دوطرفهٔ آرنج، دردهای رادیکولر گردن، (TOS و سـندرم توراسـیک گردنی)، بیماران همراه با سـندرم تونل کارپ CTS و بیمارانی‌که تحت درمان دارویی قرار گرفتند و یا هنوز تحت‌تأثیر اثرهای دارو بودند، از مطالعه خارج می‌شدند.

ارزیابی درد:

جهت اندازه‌گیری درد در اسـتراحت و در اکستنشـن مقاومتی انگشت میانی از خط‌کش VAS و پرسشـنامهٔ مک‌گیل اسـتفاده گردید. مقیاس خطـی VAS یک پاره‌خط ۱۰۰ میلی‌متری اسـت که ابتدای آن از عدد صفـر جهت بیان عدم وجود درد شـروع شـده اسـت و انتهـای آن عدد ۱۰ نشـان‌دهندهٔ حداکثر درد قابل تصور برای بیمار می‌باشـد. (پیوسـت ۱) پرسشـنامهٔ مک‌گیـل یک مقیاس خودارزیابی درد می‌باشـد که برای ارزیابـی دردهای عضلانی اسـکلتی از امتیاز تکرارپذیـری و اعتبار بالایی برخوردار اسـت. (پیوسـت ۲) در مرحلهٔ اجرائی پـس از ارائهٔ توضیحات لازم از بیمار خواسـته می‌شـد بسته به شـدت درد در زمان استراحت و به‌هنگام اکستنشـن مقاومتی انگشـت میانی، نقطه‌ای را که نشان‌دهندهٔ درد می‌باشد در مقیاس خطی VAS علامت‌گذاری کند. همچنین جهت بررسـی مفهومی میزان درد ازنظر خود بیمار از شخص بیمار خواسته می شد که پرسشنامهٔ مک‌گیل را در ابتدا و انتهای درمان تکمیل کند. جهت بررسی درد در حالت اکستنشـن مقاومتی انگشت میانی، بیمار در حالت نشسـته راحت قرار می‌گرفت درحالی‌که انگشت میانی را به فلکشن برده و سـپس از بیمار خواسته می‌شـد تا با حداکثر قدرت انگشت میانی را به اکستنشـن بیاورد. همزمان با حرکت یادشده تراپیست برای جلوگیری از اکستنشـن انگشت بیمار در جهت فلکشن به انگشـت نیرو وارد می‌کرد. (شـکل ۱) ارزیابی درد بیمار به‌کمک روش‌های گفته‌شده قبل از هرگونه درمانی انجام می‌شـد و بلافاصله پس از جلسات درمانی تکرار می‌گردید.

شکل۱: حرکت اکستنشن مقاومتی انگشت میانی

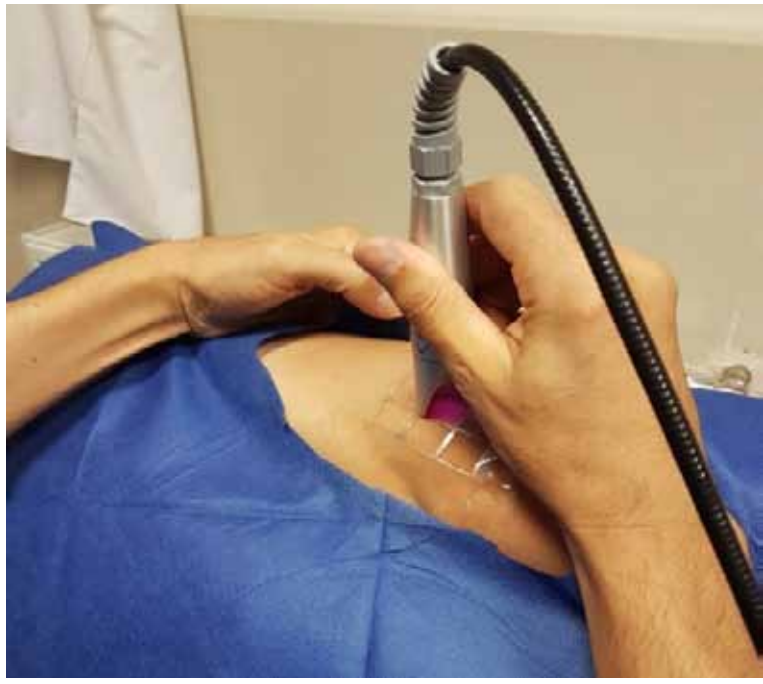
[Downloaded from icml.ir on 2026-02-12]

ارزیابی قدرت گریپ:

قدرت گریپ دست بیمار به‌کمک دینامومتر سه بار و با فاصلهٔ ۳۰ ثانیه استراحت قبل و همچنین پس‌از درمان اندازه‌گیری می‌شد. میانگین این سه ارزیابی به‌عنوان متوسط قدرت گریپ در زمان ارزیابی و درجهت مقایسه با سایر مقادیر ثبت می‌گردید. دینامومتر قبل‌از شروع ارزیابی ها توسط شرکت واردکننده کالیبره شده بود. همچنین بیمار می‌بایست به سؤالات پرسشنامهٔ عملکردی دست (DASH) که درواقع ابزار اندازه گیری ناتوانی عملکردی در بیماران مبتلا به اختلالات اندام فوقانی می‌باشد (پیوست ۳) قبل و پس از اتمام جلسات درمانی پاسخ می‌داد.

تابش پرتوهای لیزر برروی اپی‌کندیل خارجی در سطحی معادل ۹ سانتی‌متر مربع اعمال می‌گردید. برای کنترل دقیق پرتوهای تابش‌شده در هر سانتی‌متر مربع یک طلق شفاف ۳ x ۳ سانتی‌متر و به مساحت کلی ۹ سانتی‌متر مربع (۹ مربع یک سانتی‌متری) طراحی و قبل از شروع تابش در ناحیهٔ اپی‌کندیل خارجی به‌کمک نوارچسب‌های معمولی بیمارستانی نصب می‌گردید. مرکز هریک از این ۹ مربع خالی بود و پرتوی لیزر با زمان محاسبه‌شده در مرکز هر مربع تابیده می‌شد.

زمان تابش برای درمان با لیزر ۹۸۰ نانومتر و توان خروجی ۰/۵ وات ۲۰ ثانیه در هر مربع و برای لیزر ۹۸۰ نانومتر و با توان خروجی ۲ وات ۵ ثانیه در هر مربع محاسبه می‌شد و اعمال می‌گردید. به این ترتیب کل انرژی تابش‌شده در هر جلسه ۱۰ ژول بر سانتی‌متر مربع برای هر مربع و ۹۰ ژول برای کل ۹ سانتی‌متر مربع محاسبه و اعمال گردید. کل زمان تابش برای هر جلسه برای لیزر ۰/۵ وات ۱۸۰ ثانیه و برای لیزر ۲ وات



شکل۲: تابش پرتوهای لیزر به ناحیهٔ آرنج در بیماران مبتلا به التهاب اپی‌کندیل خارجی آرنج

۴۵ ثانیه محاسبه و اعمال گردید. (شکل ۲) جلسات درمانی ۱۰ جلسه بود و به‌صورت یک‌روزدرمیان برگزار می‌گردید. بیماران وارد شده به این طرح تحقیقاتی به‌صورت رایگان تحت درمان قرار می‌گرفتند. مدت زمان تابش برای هر گروه براساس فرمول زیر محاسبه گردید[۱۵و۲۰].

زمان (ثانیه) x توان خروجی (وات) = چگال انرژی (ژول بر سانتی‌مترمربع)

سطح تابش (سانتی‌مترمربع)

به‌منظور تجزیه و تحلیل آماری از آزمون‌های آماری t وابسته جهت بررسی روند تغییر در هرگروه و از آزمون آماری t مستقل جهت بررسی تفاوت معنی‌دار در متغیرهای مورد بررسی (درد در هنگام استراحت، درد به‌هنگام اکستنشن مقاومتی انگشت میانی، قدرت گریپ، عملکرد دست) در بین دو گروه لیزر ۰/۵وات و ۲ وات و گروه پلاسبو (قبل و پس‌از درمان) استفاده گردید. سطح معنی‌داری (α) به‌میزان ۰/۰۵ درنظر گرفته شد.

یافته‌ها

برای استفادهٔ صحیح از شاخص‌های آمار توصیفی و آزمون‌های آماری مناسب، با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف، نرمال‌بودن یا غیرنرمال‌بودن توزیع متغیرهای موردمطالعه تعیین گردید که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول۱: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف جهت تعیین نرمال بودن توزیع متغیرهای مورد مطالعه

آماره Z	p value
۱.۱۱۶	۰.۱۳۰
۰.۹۷۶	۰.۲۹۷
۱.۱۷۵	۰.۱۲۶

همان‌طورکه نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد، مقادیر به‌دست‌آمده برای آماره‌های z محاسبه‌شده در سطح آلفای α=۰/۰۵ معنی‌دارنیستند، لذا فرض H_0 دال بر نرمال‌بودن توزیع متغیرها تأیید می‌گردد. بنابراین می‌توان استنباط کرد که متغیرهای مورد مطالعه از توزیع نرمال برخوردار هستند و فرض نرمال بودن توزیع متغیرها برقرار است. با توجه به پارامتری و فاصله‌ای بودن مقیاس متغیرها جهت تجزیه و تحلیل بین‌گروهی و تجزیه و تحلیل درون‌گروهی آزمون فرضیه‌های تحقیق به‌ترتیب از آزمون‌های t مستقل و t وابسته استفاده شده است.

نتایج تغییرات درد در استراحت، درد در اکستنشن مقاومتی، قدرت گریپ و عملکرد اندام فوقانی در دو گروه تحت‌تابش پرتوهای لیزر در

[Downloaded from icml.ir on 2026-02-12]

جداول ۲ و ۳ و نتایج حاصل از مقایسهٔ این دو گروه در جدول ۴ نمایش داده شده است. میانگین درد در زمان استراحت پس از درمان درمقایسه با قبل از درمان در هردوگروه کاهش معنی‌داری را نشان داد ($p<۰۵$). میانگین درد در زمان استراحت پس‌از درمان درمقایسهٔ بین دو گروه تفاوت معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۵$) به‌نحوی‌که درد در استراحت پس‌از استفاده از لیزر با توان ۲ وات کاهش بیشتری را درمقایسه با گروه تحت تأثیر لیزر ۰/۵ وات نشان داد ($p<۰۵$). میانگین درد در اکستنشن مقاومتی انگشت میانی پس‌از درمان درمقایسه با قبل از درمان در هر دو گروه کاهش معنی‌داری را نشان داد. همچنین میانگین درد در اکستنشن مقاومتی انگشت میانی پس‌از درمان در بین دو گروه تفاوت معنی‌داری را

جدول۲: مقایسهٔ میانگین درد در استراحت، درد در اکستنشن مقاومتی، قدرت گریپ و عملکرد اندام فوقانی قبل و پس‌از اعمال پرتوهای لیزر گالیوم-آرسناید با طول‌موج ۹۸۰ نانومتر و خروجی ۰/۵ وات

لیزر ۹۸۰ نانومتر ۰/۵ وات	گروه	میانگین	انحراف معیار	P value
درد در استراحت	قبل درمان	۶۶/۲۷	۳/۷۸۸	۰/۰۰۱
	بعد درمان	۳۵/۴۰	۶/۰۲۱	
درد در اکستنشن مقاومتی	قبل درمان	۶۵/۲۷	۳/۹۳۶	۰/۰۰۱
	بعد درمان	۳۵/۳۳	۴/۵۱۵	
قدرت گریپ	قبل درمان	۱/۵۲۷	۰/۴۴۹۶	۰/۰۰۲
	بعد درمان	۲/۴۸۰	۰/۷۱۴۳	
عملکرد اندام فوقانی	قبل درمان	۳۸/۴۷	۳/۳۷۸	۰/۰۰۵
	بعد درمان	۵۹/۸۷	۹/۹۸۵	

جدول ۳: مقایسهٔ میانگین درد در استراحت، درد در اکستنشن مقاومتی، قدرت گریپ و عملکرد اندام فوقانی قبل و پس‌از اعمال پرتوهای لیزر گالیوم-آرسناید با طول‌موج ۹۸۰ نانومتر و خروجی ۲ وات

لیزر ۹۸۰ نانومتر ۲ وات	گروه	میانگین	انحراف معیار	P value
درد در استراحت	قبل درمان	۶۷/۸۷	۳/۱۹۷	۰/۰۰۱
	بعد درمان	۲۳/۹۳	۵/۸۶۶	
درد در اکستنشن مقاومتی	قبل درمان	۶۹/۸۰	۵/۲۹۴	۰/۰۰۱
	بعد درمان	۲۲/۵۳	۵/۶۰۴	
قدرت گریپ	قبل درمان	۱/۸۹۳	۰/۷۷۰۴	۰/۰۰۱
	بعد درمان	۳/۳۴۷	۰/۸۷۹۰	
عملکرد اندام فوقانی	قبل درمان	۳۳/۲۷	۳/۵۵۵	۰/۰۰۵
	بعد درمان	۶۳/۴۷	۱/۰۲۵	

[Downloaded from icml.ir on 2026-02-12]

جدول۴: مقایسهٔ میانگین درد در استراحت، درد در اکستنشن مقاومتی، قدرت گریپ و عملکرد اندام فوقانی قبل و پس‌از اعمال پرتوهای لیزر گالیوم-آرسناید با طول‌موج ۹۸۰ نانومتر و دو خروجی مختلف

متغیرهای مورد بررسی	خروجی لیزر ۹۸۰ نانومتر	میانگین	انحراف معیار	P value
درد در استراحت	۰/۵ وات	۲۳/۹۳	۳/۱۹۵	۰/۰۰۲
	۲وات	۳۵/۴۰	۶/۲۱	
درد در اکستنشن انگشت میانی	۰/۵ وات	۲۲/۵۳	۴/۵۱۵	۰/۰۰۱
	۲ وات	۳۵/۳۳	۵/۶۰۴	
قدرت گریپ	۰/۵ وات	۲/۴۰۸	۰/۷۱۴۳	۰/۰۰۱
	۲وات	۳/۳۴۷	۰/۸۷۹۰	
عملکرد اندام فوقانی	۰/۵ وات	۳۳/۲۷	۳/۳۷۸	۰/۰۰۰
	۲وات	۳۸/۴۷	۳/۵۵۵	

نشان داد ($p<0.05$) به‌نحوی‌که درد در اکستنشن مقاومتی انگشت میانی پس‌از درمان در گروه تحت تأثیر پرتوهای لیزر ۲ وات در مقایسه با گروه لیزر ۰/۵ وات به شکل معنی‌داری کاهش بیشتری را نشان داد.

همان‌طورکه در جدول ۲ نمایش داده شده‌است، قدرت گریپ و عملکرد اندام فوقانی پس‌از به‌کاربردن لیزر ۰/۵ و ۲ وات نسبت به قبل از درمان افزایش قابل توجهی داشته است که این بهبود پس‌از درمان با لیزر گالیوم آرسناید با طول موج ۹۸۰ نانومتر و توان ۲ وات به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه مطالعهٔ تحت تأثیر تابش با لیزر ۰/۵ وات بود. به‌عبارت دیگر میانگین افزایش قدرت گریپ (مشت‌کردن دست) و عملکرد اندام فوقانی به‌طور معنی‌داری در بیماران تحت‌تابش پرتوهای لیزر پرتوان ۲ وات بیش‌از بیماران تحت تأثیر پرتوهای لیزر باتوان میانی ۰/۵وات بود.

بحث

باتوجه به اینکه التهاب اپی‌کندیل خارجی آرنج می‌تواند باعث مختل شدن کارهای روزانه و شغلی بیمار گردد و باتوجه به‌اینکه تاکنون مقایسه‌ای بین تأثیر لیزر کم‌توان و پرتوان برروی پارامترهای درد، افزایش قدرت گریپ و عملکرد اندام فوقانی در این بیماران صورت نگرفته است، این مطالعه طراحی و اجرا گردید. در این مطالعه لیزر پرتوان نسبت به لیزر با توان میانی در پارامترهای درد در زمان استراحت ($p=0.002$)، درد به‌هنگام اکستنشن مقاومتی انگشت میانی کاهش معنی‌داری را نشان داده‌است ($p=0.001$) و همچنین موجب افزایش معنی‌دار قدرت گریپ ($p=0.001$) و بهبود عملکرد اندام فوقانی ($p=0.005$) گردیده است.

اثرهای بیولوژیک لیزر همان‌طورکه قبلاً هم ذکرشد، به طول‌موج، شدت چگالی و شدت لیزر بستگی دارد[۱۸]. به‌نظر می‌رسد با افزایش طول‌موج، عمق نفوذ لیزر افزایش پیدا می‌کند و با افزایش توان و شدت لیزر نیز احتمالاً عمق نفوذ و اثرهای درمانی لیزر بیشتر می‌گردد. پس‌از ده جلسهٔ درمانی در هریک از گروه‌های تحت‌تابش لیزر، تأثیر مثبت این مدالیتی با توان ۰/۵ وات بر کاهش درد در حالت استراحت به‌هنگام اکستنشن مقاومتی انگشت میانی، افزایش قدرت گریپ و عملکرد اندام فوقانی نسبت‌به قبل‌از درمان مشخص و معنی‌دار بود که با نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقات گذشته مطابقت می‌کرد[۱۵، ۱۸، ۲۰و۲۱]. همچنین تأثیر مثبت تابش پرتوهای لیزر با توان ۲ وات بر پارامترهای یادشده با نتایج به‌دست‌آمده با نتایج تنها مطالعهٔ انجام‌شدهٔ مشابه لیزر پرتوان به‌وسیلهٔ Robert و همکاران (۲۰۱۳) به‌طور نسبی مطابقت داشت[۱۹].

Oken و همکاران (۲۰۰۸) عنوان کردند که لیزر کم‌توان در استفادهٔ کوتاه‌مدت تأثیری برروی کاهش درد و افزایش قدرت گریپ و بهبود فانکشن ندارد[۲۲] ولی این محققان از طول‌موج ۹۰۴ نانومتر و دوزهای بین ۴ تا ۲/۴ ژول بر سانتی‌مترمربع استفاده کرده بودند. به‌نظر می‌رسد تفاوت طول‌موج و دوزهای مورداستفاده در تحقیق حاضر (۹۸۰ نانومتر و ۱۰ ژول بر سانتی‌مترمربع) دلیل اصلی نتایج متفاوت در این دو تحقیق بود زیرا پارامترهای یادشده از عوامل مؤثر در درمان هستند و می‌توانند نتایج درمان بهتری را نسبت به دوزهای پایین ارائه دهند. علاوه‌برآن در مطالعات Oken و همچنین Basford عنوان گردید که تابش پرتوهای لیزر با توان‌کم تأثیری بر روی درد، تندرنس و فانکشن ندارد[۲۲و۲۳] در

[Downloaded from icml.ir on 2026-02-12]

تحقیق یادشده از لیزر ND:YAG با توان پایین استفاده شد که تحقیق با لیزر مورد اســتفاده توسط محققان این مقاله یعنی لیزر گالیوم آرسناید ۹۸۰ نانومتــر و همچنین دوز ۱۰ ژول بر ســانتی‌مترمربع تفاوت داشــت. احتمال دارد که تفاوت در نوع لیزر مورد اســتفاده و همچنین دوز درمانی عاملی در جهت اثرگذاری بر نتایج این دو مطالعه باشد[۲۲]. توجه به این نکته ضروری اســت که شــدت چگالی انرژی خیلی بالا می‌تواند به‌عنوان عاملی برای مهار سلول‌های تحت تأثیر باشد [۱۹].

مطالعــات مربوط به بررســی تأثیر لیزرهای کم‌توان یــا پرتوان گالیوم-آرســناید در درمان بیماران مبتــلا به اپی‌کندیلیت خارجی آرنج بســیار اندک بوده و باتوجه به اینکه تاکنون مقایســه‌ای در بین لیزرهای کم‌توان و پرتوان صورت نگرفته اســت، نتایج به‌دســت‌آمده از این تحقیق نشــان می‌دهــد که لیــزر با تــوان ۲ وات در کاهش درد و بهبــود عملکرد اندام فوقانی و قدرت گریپ می‌تواند مؤثرتراز لیزر با توان ۰/۵ وات باشــد. برای دســتیابی به درمان بهتر و درک پارامترهای درمانی مؤثر ضروری اســت. تحقیقات بیشــتری با حجم نمونهٔ بیشــتر و پارامترهــای متفاوت درمانی توسط محققان ادامه یابد.

نتیجه‌گیری

اســتفاده از لیزرهای پرتوان با طول موج ۹۸۰ نانومتر و دوز ۱۰ ژول بر ســانتی‌متر مربع می‌تواند در درمان بیماران مبتلا به اپی‌کندیلیت خارجی آرنج و درمقایســه با لیزرهای با توان میانی تأثیر بیشــتری داشته‌باشد و زمــان بهبود این بیمــاران را کوتاه‌تر کند. لیزرهای پرتوان با مشــخصات یادشــده احتمالاً به‌دلیل تأثیر درمانی عمقی‌تر می‌توانند به ترمیم تاندون مشــترک اکستنســوری و درمــان ســریع‌تر آن کمک مؤثرتــری نمایند.

پیوست ۱: مقیاس خطی VAS

www.painedu.org/Downloads/NIPC

پیوست ۲: پرسشنامهٔ مک‌گیل

link.springer.com/referenceworkentry

پیوست ۳: پرسشنامهٔ عملکردی دست (DASH)

www.myoptumhealthphysicalhealth.com/Documents/Forms

[Downloaded from icml.ir on 2026-02-12]

References:

1. Peters T & Baker JR. Lateral epicondylitis. Clin Sports Med. 2001; 20: 549–63.

2. Allander E. Prevalence, incidence and remission rates of some common rheumatic diseases and syndromes. Scand J of Rheuma. 1974; 3(3): 145-53.

3. Rick T, Jennings J, Seward J. Lateral epicondylitis of the elbow: Am J of Med. 2013; 126: 357.

4. Solverborn N. Tennis elbow. Scand J Med Sci Sports. 1997; 7: 229–37.

5. Gellman H. Tennis elbow (lateral epicondilitis). Orthop Clin North Am. 1992; 23: 75–82.

6. Haker E & Lundeberg T. Is low-energy laser treatment effective in lateral epicondylalgia. J Pain Symptom Manag. 1991; 241-4.

7. Gruchow HW & Pelletier D. An epidemiologic study of tennis elbow. Incidence, recurrence, and effectiveness of prevention strategies. Am J Sports Med. 1979; 7(4): 234–8.

8. Dimberg L. The prevalence and causation of tennis elbow (lateral humeral epicondylitis) in a population of workers in an engineering industry. Ergonomics. 1987; 30: 573–9.

9. Runge F. Zur genese und behandlung des schreibekramfes. J Bone Joint Surg Am. 1979; 61: 832–9. Berl Klin Wochenschr. 1873; 10: 245.

10. Obe FW, Ciccotti CM. Lateral and medial epicondylitis of the elbow. J Am Acad OrthopSurg. 1994; 2: 1–8.

11. Morrey BF. The Elbow and Its Disorders, 4th ed. Saunders, Philadelphia, 2009.

12. Verhaar J. Tennis elbow anatomical, epidemiological and therapeutic aspects. Int. Orthop. 1994; 18: 263-7.

13. Morris M, Jobe FW, Perry J. Electromyographic analysis of elbow function in tennis players. Am J Sports Med. 1989; 17: 241-7.

14. Pienimaki T. Conservative treatment and rehabilitation of tennis elbow: a review article. Crit Rev Phys Rehabil Med. 2000; 1213–28.

15. Simunovic Z, Trobonjaca T, Trobonjaca Z. Treatment of medial and lateral epicondylitis tennis and golfer's elbow with low level laser therapy: a multicenter double blind, placebo-controlled clinical study on 324 patients. J Clin Laser Med Surg. 1998; 16(3): 145-51.

16. Apostolos T. Effects of low-level laser and plyometric exercises in treatment of lateral epicondylitis. Photomed & Laser Surg. 2007; 25(3): 205-13.

17. Roberts D, Kruse J.The effectiveness of therapeutic class IV (10 W) laser treatment for epicondylitis. Laser in Surg & Med. 2013; 45: 311–31.

18. Tuner J & Hode L. The Laser Therapy Handbook. Prima Book, Sweden, 2004.

19. Baxter GD."Therapeutic Lasers: Theory and Practice". Churchill Livingstone, Edinburgh, 1999.

20. Vasseljen O, Hoeg N, Kjeldstad B. Low level laser versus placebo in the treatment of tennis elbow. Scan J Rehab Med. 1992; (24): 37-42.

21. Emanet Sk, Altan LI, Yurtkuran M. Investigation of the effect of GaAs laser therapy on lateral epicondylitis. Photomedicine and Laser Surgery. 2010; 28(3): 397-403.

22. Oken O, Kahraman Y, et al. The short-term efficacy of laser, brace, and ultrasound treatment in lateral epicondylitis: A prospective, randomized, controlled trial. J Hand Ther 2008; 21: 63-8.

23. Basford JR, Sheffield CG, Cieslak KR. Laser therapy: a randomized,controlled trial of the effects of low intensity Nd:YAG laser irradiation on lateral epicondylitis.Arch Phys Med Rehabil. 2000; 81: 1504-10.

[Downloaded from icml.ir on 2026-02-12]