

بررسی تأثیر تابش پرتوهای لیزر پرتوان و با توان میانی گالیوم آرسناید بر درد و عملکرد اندام فوقانی در بیماران مبتلا به التهاب اپی کندیل خارجی آرنج

خلاصه

مقدمه: التهاب اپی کندیل خارجی آرنج (Lateral Epicondylitis-LE) یکی از مهم‌ترین ضایعات ناحیه آرنج و بازو است که در حدود ۱ تا ۳ درصد جمعیت فعال را در برمی گیرد و اغلب موجب صدماتی در ناحیه دست و بازو می گردد. تنیس البو (Tennis Elbow) معمولاً به دنبال فعالیت‌های تکراری همراه با اکستنشن مچ دست و سوپینیشن ساعد بروز می کند. این سندرم در خانم‌ها و عموماً بین سنین ۳۰ تا ۶۰ سال شیوع بیشتری دارد. مطالعات الکترومیوگرافیک نشان می دهد که این بیماری در مبدأ عضله اکستنسور کاپی رادیالیس برویس E.C.R.B بیشتر از سایر عضلات اکستنسوری صدمه ایجاد می کند و روند ترمیم تاندون در آن به سستی صورت می گیرد. این بیماران در صورت عدم درمان صحیح و به موقع اغلب دچار مشکل در کار و فعالیت‌های روزانه می گردند و از شرایط فعالیت حرفه‌ای دور خواهند ماند.

روش بررسی: ۲۲ نفر بیمار زن در سنین بین ۴۰ تا ۶۰ سال مبتلا به تنیس البو با معرفی متخصصان جراح ارتوپد در این مطالعه شرکت داده شدند. پس از ارزیابی اولیه و رعایت معیارهای ورودی بیماران به صورت تصادفی به ۲ گروه تقسیم شدند. گروه اول (۱۰ نفر) تحت درمان با لیزر گالیوم آرسناید با طول موج ۹۸۰ نانومتر و با توان ۵/۰ وات قرار داده شدند. بیماران گروه دوم (۱۲ نفر) تحت درمان با لیزر گالیوم آرسناید با طول موج ۹۸۰ نانومتر و با توان ۲ وات قرار گرفتند. تابش پرتوهای لیزر در یک سطح ۹ سانتی متر مربع در ناحیه اپی کندیل خارجی آرنج (تکنیک گراید) انجام گردید و دوز مورد استفاده برای این بیماران ۱۰ ژول بر سانتی متر مربع در هر جلسه بود. بیماران یکروز درمیان و به مدت ده جلسه تحت درمان ذکر شده قرار گرفتند. متغیرهای درد در زمان استراحت و درد به هنگام اکستنشن مقاومتی انگشت میانی (با استفاده از مقیاس Visual Analog Scale و پرسشنامه مک گیل)، میزان قدرت گریپ (با استفاده از دینامومتر) و عملکرد دست قبل (با استفاده از پرسشنامه DASH) قبل و بلافاصله پس از جلسات درمانی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

یافته‌ها: درد در حالت استراحت و به هنگام اکستنشن مقاومتی انگشت میانی در هر دو گروه تحت تأثیر تابش پرتوهای لیزر کاهش معنی داری نشان دادند. قدرت گریپ

سیامک بشر دوست تجلی^۱
غلامرضا علیایی^۲
بهروز عطایی منصوری^۳
رضا شفیعی پور^۴

۱. استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه پژوهشی ترمیم نوری جهاد دانشگاهی علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲. استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳. دکترای حرفه‌ای فیزیوتراپی، دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۴. استادیار گروه ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم‌آباد، ایران

نویسنده مسئول: غلامرضا علیایی. تلفن: ۰۲۱۷۷۵۲۸۴۶۹
پست الکترونیک: olyaeigh@sina.tums.ac.ir

دست و همچنین امتیاز عملکردی اندام فوقانی پس از استفاده در هر دو گروه تحت تأثیر پرتوهای لیزر افزایش معنی داری را نشان داد و این افزایش در گروه تحت تأثیر پرتوهای لیزر ۲ وات نسبت به گروه لیزر ۰/۵ وات بیشتر بود.

نتیجه گیری: نتایج مطالعه حاضر به سودمندی استفاده از لیزر با توان های بالا (پرتوان) نسبت به لیزرهای کم توان و گروه پلاسبو در جهت درمان و بهبود بیماران مبتلا به تنیس البو تأکید دارد.

واژه های کلیدی: لیزر پرتوان، گالیوم آرسناید، التهاب اپی کندیل خارجی، آرنج، درد، عملکرد اندام فوقانی

مقدمه

التهاب اپی کندیل خارجی آرنج (Lateral Epicondylitis-LE or Tennis Elbow) یکی از مهم ترین ضایعات ناحیه آرنج و بازو است که در حدود ۱ تا ۳ درصد جمعیت فعال را در بر می گیرد و اغلب موجب صدماتی در ناحیه دست و بازو می گردد [۱ و ۲]. تنیس البو برای اولین بار در سال ۱۸۸۳ توسط پزشک فرانسوی Runge شرح داده شد زمانی که متوجه درد در ناحیه اپی کندیل خارجی آرنج در میان نویسندگان گردید. او این عارضه را شروع ناتوانی نوشتن در میان این گروه نامید [۳]. Morris برای اولین بار اصطلاح آرنج تنیس بازان روی چمن را در سال ۱۸۸۲ به این بیماری اختصاص داد [۴].

اگرچه این بیماری به نام تنیس بازان منتسب شده است ولی بیشتر در میان بانوان و بخصوص خانم های خانه دار و افرادی که با دست کارهای سنگینی انجام می دهند، دیده می شود [۳، ۵ و ۶]. این عارضه در سنین ۳۰ تا ۶۰ سال شیوع بیشتری دارد [۳ و ۸-۵]. در بسیاری از مشاغل مانند نقاشی ساختمان، لوله کشی، نجاری، تعمیر کار اتومبیل، آشپزی و قصابی به دلیل نوع فعالیت های فیزیکی احتمال بروز این آسیب وجود دارد. اگرچه کمتر از ۵ تا ۱۰ درصد این بیماران ورزشکاران تنیس می باشند و اما تنها ۵۰ درصد از تنیس بازان ممکن است در طول عمر خود این بیماری را تجربه نمایند [۷].

مطالعات اخیر الکترومیوگرافیک نشان می دهد که در این بیماری مبدأ عضله اکستنسور کارپی رادیالیس برویس E.C.R.B. بیشتر از سایر عضلات اکستنسوری صدمه می بیند و پس از بروز ضایعه، ترمیم تاندون به سختی صورت می پذیرد [۳ و ۱۲-۹]. به دنبال ایجاد ضایعه التهاب اپی کندیل خارجی آرنج تعداد فیبرو بلاست ها در ناحیه افزایش می یابد و هایپرپلازی واسکولار رخ می دهد. افزایش میزان پروتئو و گلیکوامینوگلیکان ها و منجر به بروز اختلال در کلاژن ناحیه صدمه دیده می گردد [۱۳ و ۱۴].

در التهاب اپی کندیل خارجی آرنج بیمار دچار دردهای تدریجی همراه با حملات ناگهانی در ناحیه خارجی آرنج می گردد [۵-۳ و ۷]. اغلب اوقات این درد به صورت تدریجی می باشد و به دنبال فشردن جسم، بلند کردن

اجسام، قالی بافی، بافندگی و به طور کلی در فشارهای وارده در پرونیشن ساعد احساس می گردد [۴ و ۵]. در موارد مزمن درد در تمام ساعد و عضلات اکستنسور مچ دست حس می شود و بر فعالیت های روزانه ADL بیمار تأثیر می گذارد [۴]. برای تشخیص این سندرم از تست های تشخیصی مختلفی که معمولاً همراه با افزایش درد بیمار است، استفاده می گردد. لمس سطح اپی کندیل خارجی، اکستنشن مقاومتی مچ دست و انگشت میانی و حرکت فلکشن پاسیو مچ دست از جمله این آزمون ها می باشند [۵].

تاکنون بیش از ۴۰ پروتکل درمانی برای درمان این عارضه ذکر گردیده است. روش هایی نظیر ماساژ عمقی مانی پولاسیون - تزیق داروهای استروئیدی و یا غیراستروئیدی - شاک ویو - لیزرهای کم توان و یا پرتوان - بريس و تمرینات درمانی مختلف درمانی از جمله روش های مطرح در درمان این بیماران می باشد. با در نظر گرفتن نتایج گوناگون به دست آمده در تحقیقات مرتبط می توان گفت هنوز درمان ایدئالی جهت درمان اپی کندیل خارجی آرنج (تنیس البو) گزارش نشده است [۳، ۵ و ۱۵]. یکی از درمان هایی که در دو دهه اخیر در کاهش دردهای ضایعات عضلانی - اسکلتی با اتیولوژی های متفاوت پیشنهاد می گردد استفاده از لیزرهای کم توان (Low Level Laser Therapy -- LLLT) می باشد [۱۶].

متخصصان فیزیوتراپی از LLLT در موارد مختلف نظیر کارپال تانل سیندرم، اختلالات مفصلی، تندینوپاتی، مدیال و لترال اپی کندیلیت، استئوآرترروز، کمردرد، پیچ خوردگی های مچ پا، زخم های وریدی و زخم های دیابتی استفاده می کنند [۱۶]. لیزرهای کم توان یا لیزرهای سرد با طول موج های مختلف تعریف شده است ولی توان خروجی در همه این لیزرها زیر ۵۰۰ میلی وات تعریف می گردد [۱۷]. از طرف دیگر لیزرهای پرتوان با شرایط طول موج مشابه دارای توان خروجی حداقل بین ۲-۵ وات و یا بالاتر و در نتیجه عمق نفوذ حدود ۳ تا ۴ سانتی متر می باشند [۱۷]. اثرهای بیولوژیک لیزرهای درمانی حداقل به سه پارامتر مهم پرتوهای لیزر بستگی دارد: ۱ - طول موج (nm)

۲ - چگالی موج (j/cm^2) و ۳- شدت موج (وات). هرچه طول موج و توان خروجی بالاتر باشد در نتیجه پرتوهای لیزر از عمق نفوذ بیشتری بهره می برند [۱۸]. مطالعات آماری نشان می دهد که افراد به لاترال اپی کندیلیت اغلب دچار مشکلات مختلف در کار و فعالیت های روزانه خود می گردند به نحوی که به دلیل درد و عوارض ناشی از بیماری ممکن است مدت ها از جامعه فعال کاری خود دور بمانند و در زندگی اجتماعی و امرار معاش دچار مشکل می گردند [۱۹و۴].

هدف از این مطالعه مقایسه تأثیر لیزر گالیوم - آرسناید با طول موج ۹۸۰ نانومتر و با دو توان خروجی ۵/۰ وات و ۲ وات (کم توان و پرتوان) و دانسیته انرژی ۱۰ ژول بر سانتی متر مربع بر کاهش درد (در وضعیت استراحت و در حین اکستنشن مقاومتی انگشت میانی) و تغییر عملکرد دست و قدرت گریپ در بیماران تنیس البو بود و همچنین مقایسه نتایج آن با گرو پلاسبو بود. یافتن راهی برای کاهش درد در این بیماران کمک بزرگی در درمان این بیماران محسوب می گردد و در صورت گرفتن نتایج مطلوب از این تحقیق بر مبنای تأثیر تابش لیزر گالیوم - آرسناید با طول موج ۹۸۰ نانومتر و دو توان ۵/۰ وات و ۲ وات بر کاهش میزان درد در حالت استراحت و هنگام اکستنشن مقاومتی انگشت میانی و همچنین افزایش قدرت گریپ و عملکرد دست می توان گام مطلوبی در جهت درمان این بیماران برداشت. باتوجه به اینکه تأثیر تابش پرتوهای لیزر کم توان و پرتوان در یک طول موج خاص تاکنون در بیماران مبتلا به تنیس البو مورد مقایسه قرار نگرفته است. می توان در صورت نتیجه درمانی مثبت با لیزر پرتوان از این نوع لیزر به جای درمان های کم تأثیر و یا بی تأثیر گذشته استفاده نمود و پروسه درمان را کوتاه تر کرد.

روش بررسی

در این مطالعه ۲۲ بیمار زن مبتلا به التهاب اپی کندیل خارجی آرنج براساس معیارهای ورودی شرکت کردند. معیارهای ورودی عبارت بودند از: وجود تنیس البو یک طرفه بر مبنای معاینه های بالینی و تست های آزمایشگاهی با تشخیص قطعی توسط پزشک ارتوپد و یا مغز و اعصاب که از شروع بیماری در آن ها کمتر از ۱۴ روز و بیشتر از ۲ ماه نگذشته باشد؛ بیماران خانم که سن آنان بین ۴۰ تا ۶۰ سال باشد. این بیماران پس از تشخیص قطعی به بخش فیزیوتراپی باربد واقع در شهرستان خرم آباد ارجاع داده می شدند. بیماران در صورت وجود علایمی مانند مشکلات عضلانی - اسکلتی همراه در شانه یا گردن، آرتريت، سندرم های نورولوژیک، تومور، دیسک های گردن، اپی کندیلیت دوطرفه آرنج، دردهای رادیکولر گردن، (TOS و سندرم توراسیک گردنی)، بیماران همراه با سندرم تونل کارپ CTS و بیماریانی که تحت درمان دارویی قرار

گرفتند و یا هنوز تحت تأثیر اثرهای دارو بودند، از مطالعه خارج می شدند. **ارزیابی درد:**

جهت اندازه گیری درد در استراحت و در اکستنشن مقاومتی انگشت میانی از خط کش VAS و پرسشنامه مک گیل استفاده گردید. مقیاس خطی VAS یک پاره خط ۱۰۰ میلی متری است که ابتدای آن از عدد صفر جهت بیان عدم وجود درد شروع شده است و انتهای آن عدد ۱۰ نشان دهنده حداکثر درد قابل تصور برای بیمار می باشد. (پیوست ۱) پرسشنامه مک گیل یک مقیاس خودارزیابی درد می باشد که برای ارزیابی دردهای عضلانی اسکلتی از امتیاز تکرار پذیری و اعتبار بالایی برخوردار است. (پیوست ۲) در مرحله اجرائی پس از ارائه توضیحات لازم از بیمار خواسته می شد بسته به شدت درد در زمان استراحت و به هنگام اکستنشن مقاومتی انگشت میانی، نقطه ای را که نشان دهنده درد می باشد در مقیاس خطی VAS علامت گذاری کند. همچنین جهت بررسی مفهومی میزان درد از نظر خود بیمار از شخص بیمار خواسته می شد که پرسشنامه مک گیل را در ابتدا و انتهای درمان تکمیل کند. جهت بررسی درد در حالت اکستنشن مقاومتی انگشت میانی، بیمار در حالت نشسته راحت قرار می گرفت درحالی که انگشت میانی را به فلکشن برده و سپس از بیمار خواسته می شد تا با حداکثر قدرت انگشت میانی را به اکستنشن بیاورد. همزمان با حرکت یاد شده تراپیست برای جلوگیری از اکستنشن انگشت بیمار در جهت فلکشن به انگشت نیرو وارد می کرد. (شکل ۱) ارزیابی درد بیمار به کمک روش های گفته شده قبل از هرگونه درمانی انجام می شد و بلافاصله پس از جلسات درمانی تکرار می گردید.



شکل ۱: حرکت اکستنشن مقاومتی انگشت میانی

ارزیابی قدرت گریپ:

قدرت گریپ دست بیمار به کمک دینامومتر سه بار و با فاصله ۳۰ ثانیه استراحت قبل و همچنین پس از درمان اندازه‌گیری می‌شد. میانگین این سه ارزیابی به عنوان متوسط قدرت گریپ در زمان ارزیابی و در جهت مقایسه با سایر مقادیر ثبت می‌گردید. دینامومتر قبل از شروع ارزیابی ها توسط شرکت واردکننده کالیبره شده بود. همچنین بیمار می‌بایست به سؤالات پرسشنامه 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 بر روی اپی‌کندیل خارجی در سطحی معادل ۹ سانتی‌متر مربع اعمال می‌گردید. برای کنترل دقیق پرتوهای تابش شده در هر سانتی‌متر مربع یک طلق شفاف ۳×۳ سانتی‌متر و به مساحت کلی ۹ سانتی‌متر مربع (۹ مربع یک سانتی‌متری) طراحی و قبل از شروع تابش در ناحیه اپی‌کندیل خارجی به کمک نوار چسب‌های معمولی بیمارستانی نصب می‌گردید. مرکز هریک از این ۹ مربع خالی بود و پرتوی لیزر با زمان محاسبه شده 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 تابش شده 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



شکل ۲: تابش پرتوهای لیزر به ناحیه آرنج در بیماران مبتلا به التهاب اپی‌کندیل خارجی آرنج

۴۵ ثانیه محاسبه و اعمال گردید. (شکل ۲) جلسات درمانی ۱۰ جلسه بود و به صورت یک‌روز درمیان برگزار می‌گردید. بیماران وارد شده به این طرح تحقیقاتی به صورت رایگان تحت درمان قرار می‌گرفتند. مدت زمان تابش برای هر گروه براساس فرمول زیر محاسبه گردید [۱۵ و ۲۰].

زمان (ثانیه) X توان خروجی (وات) = چگال انرژی (ژول بر سانتی‌متر مربع) سطح تابش (سانتی‌متر مربع)

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

یافته‌ها

برای استفاده صحیح از شاخص‌های آمار توصیفی و آزمون‌های آماری مناسب، با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف، نرمال بودن یا غیرنرمال بودن توزیع متغیرهای مورد مطالعه تعیین گردید که نتایج آن در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف جهت تعیین نرمال بودن توزیع متغیرهای مورد مطالعه

اماره Z	p value	
۱،۱۱۶	۰،۱۳۰	مقیاس سنجش درد (مک‌گیل)
۰،۹۷۶	۰،۲۹۷	مقیاس سنجش درد (VAS)
۱،۱۷۵	۰،۱۲۶	مقیاس سنجش عملکرد اندام فوقانی (DASH)

همان‌طور که نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد، مقادیر به دست آمده برای آماره‌های Z محاسبه شده در سطح آلفای $\alpha=0/05$ معنی‌دار نیستند، لذا فرض H_0 دال بر نرمال بودن 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 بین گروهی و تجزیه و تحلیل درون گروهی آزمون فرضیه‌های تحقیق به ترتیب 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 تحت تابش پرتوهای لیزر در

جداول ۲ و ۳ و نتایج حاصل از مقایسه این دو گروه در جدول ۴ نمایش داده شده است. میانگین درد در زمان استراحت پس از درمان درمقایسه با قبل از درمان در هر دو گروه کاهش معنی داری را نشان داد ($p < 0.05$). میانگین درد در زمان استراحت پس از درمان درمقایسه بین دو گروه تفاوت معنی داری را نشان داد ($p < 0.05$) به نحوی که درد در استراحت

پس از استفاده از لیزر با توان ۲ وات کاهش بیشتری را درمقایسه با گروه تحت تأثیر لیزر ۰/۵ وات نشان داد ($p < 0.05$). میانگین درد در اکستنشن مقاومتی انگشت میانی پس از درمان درمقایسه با قبل از درمان در هر دو گروه کاهش معنی داری را نشان داد. همچنین میانگین درد در اکستنشن مقاومتی انگشت میانی پس از درمان در بین دو گروه تفاوت معنی داری را

جدول ۲: مقایسه میانگین درد در استراحت، درد در اکستنشن مقاومتی، قدرت گریپ و عملکرد اندام فوقانی قبل و پس از اعمال پرتوهای لیزر گالیوم-آرسناید با طول موج 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: مقایسه میانگین درد در استراحت، درد در اکستنشن مقاومتی، قدرت گریپ و عملکرد اندام فوقانی قبل و پس از اعمال پرتوهای لیزر گالیوم-آرسناید با طول موج 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	

جدول ۴: مقایسه میانگین درد در استراحت، درد در اکستنشن مقاومتی، قدرت گریپ و عملکرد اندام فوقانی قبل و پس از اعمال پرتوهای لیزر گالیوم-آرسناید با طول موج 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
	۲ وات	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
	۲ وات	۳/۳۴۷	۰/۸۷۹۰	
عملکرد اندام فوقانی	۰/۵ وات	۳۳/۲۷	۳/۳۷۸	۰/۰۰۰
	۲ وات	۳۸/۴۷	۳/۵۵۵	

اثرهای بیولوژیک لیزر همان‌طور که قبلاً هم ذکر شد، به طول موج، شدت چگالی و شدت لیزر بستگی دارد [۱۸]. به نظر می‌رسد با افزایش طول موج، عمق نفوذ لیزر افزایش پیدا می‌کند و با افزایش توان و شدت لیزر نیز احتمالاً عمق نفوذ و اثرهای درمانی لیزر بیشتر می‌گردد. پس از ده جلسه درمانی در هریک از گروه‌های تحت تابش 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 نسبت به قبل از درمان مشخص و معنی‌دار بود که با نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقات گذشته مطابقت می‌کرد [۱۵، ۱۸، ۲۰ و ۲۱]. همچنین تأثیر مثبت تابش پرتوهای لیزر با توان ۲ وات بر پارامترهای یادشده با نتایج به‌دست‌آمده با نتایج تنها مطالعه انجام‌شده مشابه لیزر پرتوان به‌وسیله Robert و همکاران (۲۰۱۳) به‌طور نسبی مطابقت داشت [۱۹].

Oken و همکاران (۲۰۰۸) عنوان کردند که لیزر کم‌توان در استفاده کوتاه‌مدت تأثیری بر روی کاهش درد و افزایش قدرت گریپ و بهبود فانکشن ندارد [۲۲] ولی این محققان از طول موج ۹۰۴ نانومتر و دوزهای بین ۴ تا ۲/۴ ژول بر سانتی‌متر مربع استفاده کرده بودند. به نظر می‌رسد تفاوت طول موج و دوزهای مورد استفاده در تحقیق حاضر (۹۸۰ نانومتر و ۱۰ ژول بر سانتی‌متر مربع) 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. علاوه بر آن در مطالعات Oken و همچنین Basford عنوان گردید که تابش پرتوهای لیزر با توان کم تأثیری بر روی درد، تندرست و فانکشن ندارد [۲۲ و ۲۳] در

نشان داد ($p < 0.05$) به‌نجوی که درد در اکستنشن مقاومتی انگشت میانی پس از 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.

همان‌طور که در جدول ۲ نمایش داده شده است، قدرت گریپ و عملکرد اندام فوقانی پس از به‌کاربردن لیزر ۰/۵ و ۲ وات نسبت به قبل از درمان افزایش قابل توجهی داشته است که این بهبود پس از درمان با لیزر گالیوم آرسناید با طول موج ۹۸۰ نانومتر و توان ۲ وات به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه مطالعه تحت تأثیر تابش با لیزر ۰/۵ وات بود. به عبارت دیگر میانگین افزایش قدرت گریپ (مشت کردن دست) و عملکرد اندام فوقانی به‌طور معنی‌داری در بیماران تحت تابش پرتوهای لیزر پرتوان ۲ وات بیش از بیماران تحت تأثیر پرتوهای لیزر باتوان میانی ۰/۵ وات بود.

بحث

باتوجه به اینکه التهاب اپی‌کندیل خارجی آرنج می‌تواند باعث مختل شدن کارهای روزانه و شغلی بیمار گردد و باتوجه به اینکه تاکنون مقایسه‌ای بین تأثیر لیزر کم‌توان و پرتوان بر روی 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 داده است ($p=0.001$) و همچنین موجب افزایش معنی‌دار قدرت گریپ ($p=0.001$) و بهبود عملکرد اندام فوقانی ($p=0.005$) گردیده است.

تحقیق یادشده از لیزر ND:YAG با توان پایین استفاده شد که تحقیق با لیزر مورد استفاده توسط محققان این مقاله یعنی لیزر گالیوم آرسناید ۹۸۰ نانومتر و همچنین دوز ۱۰ ژول بر سانتی متر مربع تفاوت داشت. احتمال دارد که تفاوت در نوع لیزر مورد استفاده و همچنین دوز درمانی عاملی در جهت اثرگذاری بر نتایج این دو مطالعه باشد [۲۲]. توجه به این نکته ضروری است که شدت چگالی انرژی خیلی بالا می تواند به عنوان عاملی برای مهار سلول های تحت تأثیر باشد [۱۹].

مطالعات مربوط به بررسی تأثیر لیزرهای کم توان یا پرتوان گالیوم-آرسناید در درمان بیماران مبتلا به اپی کندیلایت خارجی آرنج بسیار اندک بوده و با توجه به اینکه تاکنون مقایسه ای در بین لیزرهای کم توان و پرتوان صورت نگرفته است، نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می دهد که لیزر با توان ۲ وات در کاهش درد و بهبود عملکرد اندام فوقانی و قدرت گریپ می تواند مؤثرتر از لیزر با توان ۰/۵ وات باشد. برای دستیابی به درمان بهتر و درک پارامترهای درمانی مؤثر ضروری است. تحقیقات بیشتری با حجم نمونه بیشتر و پارامترهای متفاوت درمانی توسط محققان ادامه یابد.

پیوست ۱: مقیاس خطی VAS

www.painedu.org/Downloads/NIPC

پیوست ۲: پرسشنامه مک گیل

link.springer.com/referenceworkentry

پیوست ۳: پرسشنامه عملکردی دست (DASH)

[www.myoptumhealthphysicalhealth.com/
Documents/Forms](http://www.myoptumhealthphysicalhealth.com/Documents/Forms)

نتیجه گیری

استفاده از لیزرهای پرتوان با طول موج ۹۸۰ نانومتر و دوز ۱۰ ژول بر سانتی متر مربع می تواند در درمان بیماران مبتلا به اپی کندیلایت خارجی آرنج و درمقایسه با لیزرهای با توان میانی تأثیر بیشتری داشته باشد و زمان بهبود این بیماران را کوتاه تر کند. لیزرهای پرتوان با مشخصات یادشده احتمالاً به دلیل تأثیر درمانی عمقی تر می توانند به ترمیم تاندون مشترک اکستنسوری و درمان سریع تر آن کمک مؤثرتری نمایند.

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 epicondylitis). 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.