مقاله پژوهشی

لیزرپزشکی؛ ۱۳۸۸، دوره ۶، شماره ۲، صفحات: ۳۰-۲۷.

بررسی اثر بخشی لیزر Long-pulsed Nd:YAG (1064 nm) در رفع موهـای زاید صورت با متوسط پیگیری ۲۸ ماهه

غلامحسین غفارپور [۱]
سیدمهدی طبائی [۲و۳]
محسن فاتح [۳]
غلامرضا اسماعیلی جاوید [۳]
گلاره غفار پور [۴]

[۱] مدیر گروه پوست، دانشگاه علوم پزشکی ایران
[۲] دستیار پوست، دانشگاه علوم پزشکی ایران
[۳] عضو هیأت علمی، مرکز تحقیقات لیزر پزشکی، جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی تهران
[۴] دانشجوی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

نویسنده مسئول: دکتر سید مهدی طبائی، تلفن: ۶۶۹۵۲۰۴۰
پست الکترونیک:mtaba@jdtums.ir

خلاصه

زمینه و هدف: یکی از کاربردهای بسیار متداول لیزرها در درماتولوژی، رفع موهای زائد می باشد که این روش سالهاست بکار می رود. در این مدت تحقیقات مختلفی برای ارزیابی و بهینه سازی نتایج حاصل از درمان انجام شده است. این مطالعه به منظور بررسی ارتباط بین پاسخ اولیه درمان موهای زائد و پاسخ بلند مدت ناشی از آن طراحی گردید.

روش بررسی: در یک مطالعه آینده نگر زنان مبتلا به پر مویی طی سال های ۸۸-۱۳۸۳ که به منظور رفع موهای زائد توسط لیزر مراجعه کرده بودند مورد بررسی قرار گرفتند. سیستم لیزری مورد استفاده عبارت بود از لیزر Nd:YAG با طول موج ۱۰۶۴ نانومتر. میزان پاسخ به درمان بر اساس مقایسه اولین عکس بیمار (قبل از درمان) و عکس های جلسات پیگیری با نظر پزشک متخصص غیر همکار در طرح ، مطابق با معیارهای VAS (بین ۰تا ۱۰۰)، «۰» بدون پاسخ درمانی و «۱۰۰» رفع کامل موهای زائد بررسی شد.

یافته ها: میانگین سن زنان بررسی شده ۸/۵ ± ۳۰/۶ بود. حداقل تعداد جلسات لیزر ۴ و حداکثر۱۶ جلسه بود. متوسط جلسات درمانی، ۲/۸ ± ۸/۵ و میانه ۸ جلسه لیزر بود. میانگین بهبودی در پایان جلسات درمانی و پیگیری نهایی به ترتیب ۱۸/۸±۷۲/۳ و۲۲±۷۲/۲ درصد بدست آمد. بین پاسخ درمانی اولیه و پاسخ درمانی نهایی ارتباط آماری معنی دار دیده شد (p=۰/۰۰۱) و با افزایش طول مدت بررسی، در پایان زمان پیگیری این ارتباط از نظر آماری معنی دار گردید (p=۰/۰۰۲).

نتیجه گیری: این مطالعه نشان داد که نتایج ابتدایی بدست آمده با لیزر Nd:YAG می تواند شاخصی از پاسخ بلند مدت به درمان نیز باشد.

واژه های کلیدی: رفع موهای زائد، لیزر Nd:YAG، پیگیری طولانی مدت

مقدمه

امروزه استفاده از منابع نوری در رفع موهای زائد روشی رایج در درماتولوژی محسوب می شود. مکانیسم این سیستم ها بر اساس تئوری تخریب گرمایی انتخابی توسط نور تعریف می شود. این تئوری بیان می کند که نور با طول موج بخصوصی می تواند ملانین را به عنوان یک ماده هدف تحت تأثیر قرار داده و با ایجاد انرژی گرمایی در محل تجمع آن که می تواند فولیکول مو باشد سبب تخریب فولیکول‌های آن شود. به این ترتیب نقش خود را در زدایش موهای زائد ایفا می نماید [۱ و۲].

در حال حاضر سیستم های لیزری و نوری گوناگونی جهت رفع موهای زائد توسط FDA تأیید شده است. دستگاه هایی نظیر Ruby (694 nm)، Alexandrite (755nm) ، Diode (810 nm) ، Nd: YAG (1064nm) و IPL (500-1200nm) از جمله این موارد هستند. تاکنون مقالات بسیاری در خصوص ارزیابی میزان کارآیی و بی خطر بودن این سیستم ها منتشر شده است. اغلب تحقیقات انجام شده در این زمینه حاکی از این است که استفاده از لیزر Nd: YAG در بیماران با پوست های تیره مناسب تر است [۳و ۷].

علیرغم انجام مطالعات مختلف در مورد کارآیی لیزر در رفع موهای زائد فقط در تعداد اندکی از این گزارش‌ها نتایج بالینی با پیگیری بیش از ۶ ماه منتشر شده است [۴و ۸].

بر همین اساس به منظور ارزیابی ارتباط بین پاسخ درمانی اولیه و نتایج بلند مدت حاصل از آن در این مطالعه اثربخشی لیزر Nd: YAG با طول موج 1064 nm در یک دوره پیگیری ۲۸ ماهه در بیماران تحت درمان مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی

مطالعه حاضر به صورت آینده نگر بر روی ۲۹ بیمار زن مراجعه کننده به یک کلینیک تخصصی جهت رفع موهای زائد ناحیه صورت طی سال های ۸۸-۱۳۸۳ صورت گرفته است. سیستم لیزری مورد استفاده از نوع Nd: YAG با طول موج 1064 nm کمپانی Largan کشور روسیه با سطح مقطع تابش ۱۰ میلی متر و پهنای پالس ۴۰-۳۰ میلی ثانیه بود. سیستم سرد کننده نیز متعلق به شرکت بهساز گستر بود.

[Downloaded from icml.ir on 2026-02-03]

در این مطالعه بیماران مراجعه‌کننده مبتلا به موهای زائد در ناحیه صورت که تیپ پوستی III و IV داشتند وارد مطالعه شدند. از تمامی بیماران در بدو ورود به مطالعه رضایت نامه کتبی اخذ گردید. بیماران مبتلا به عفونت موضعی یا هرپس فعال، مشکلات انعقادی خون، سابقه حساسیت به نور و بیماری های خود ایمن، استفاده از دیگر روش های زدودن موهای زائد طی یک ماه قبل از مراجعه (به جز استفاده از تیغ نرم)، انجام الکترولیز در ۶ ماه اخیر، مصرف رتینوئیدها در یک ماه اخیر، وجود یک درماتوز فعال پوستی نظیر پسوریازیس، ویتیلیگو، لیکن پلان و همچنین سابقه مثبت سرطان های پوستی وارد مطالعه نشدند. در ابتدا از همه بیماران آزمایشات رایج نظیر CBC، LFT، FBS و بررسی های هورمونی جهت رد اختلالات هورمونی و همچنین سونوگرافی تخمدان و آدرنال در صورت لزوم درخواست شد.

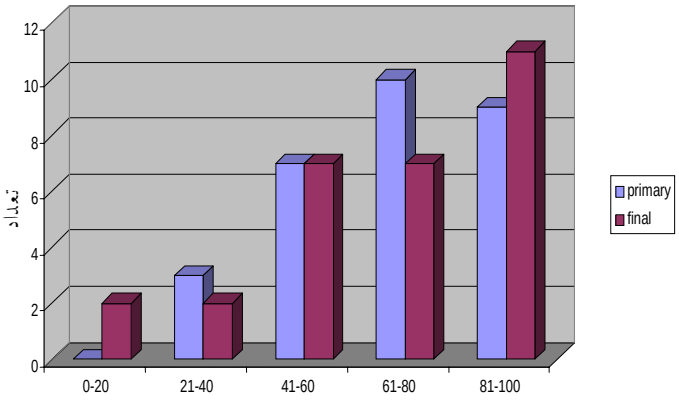
همه اطلاعات مربوط به بیماران و جلسات درمانی آنها به همراه عکس های قبل از درمان، یک ماه پس از درمان و عکس های مربوط به آخرین زمان پیگیری در پرونده ای جداگانه ثبت و جمع آوری شد.

ملاک خاتمه جلسات درمانی بیماران کسب رضایت حاصل شده بود. میزان بهبودی اولیه بر اساس مقایسه اولین عکس بیمار (قبل از درمان) و عکس مربوط به یک ماه پس از آخرین جلسه درمانی و میزان بهبودی نهایی بر اساس مقایسه اولین عکس بیمار و عکس مربوط به پایان دوره پیگیری بر اساس نظر یک پزشک متخصص پوست مستقل از پزشک درمانگر و بر پایه معیار VAS صفر تا صد ارزیابی گردید. معیار صفر (صفر درصد) به معنای عدم پاسخ درمانی و معیار صد (صددرصد) به معنای پاسخ درمانی کامل در رفع موهای زائد ارزیابی و ثبت گردید.

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS 13 انجام شد. داده های کمّی بصورت میانگین و انحراف معیار نمایش داده شده است. جهت بررسی ارتباط بین میزان فلوئنس بکار رفته با پاسخ اولیه و نهایی از ضرایب همبستگی پیرسون و اسپیرمن استفاده شد. سطح معناداری در این مطالعه کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

در این مطالعه ۲۹ زن مبتلا که برای درمان هیرسوتیسم مراجعه کرده بودند از نظر پاسخ به درمان مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. میانگین سنی افراد تحت مطالعه ۸/۵ ± ۳۰/۶ سال (حداقل ۱۹ و حداکثر ۵۵ سال) بود. این افراد بطور متوسط در ۲/۸ ± ۸/۵ و میانه ۸ جلسه (حداقل ۴ و حداکثر ۱۶ جلسه) تحت درمان با لیزر Nd:YAG قرار گرفتند. فلوئنس مورد استفاده بطور متوسط ۷/۳ ± ۲۳/۵ ژول بر سانتی متر مربع بود(حداقل ۱۱/۲ و حداکثر ۳۹/۶ ژول بر سانتی متر مربع). این بیماران با میانگین ۱۱/۹±۲۸/۱ ماه (بین ۹ تا ۵۲ ماه) از نظر میزان پاسخ درمانی پیگیری شدند. پاسخ های درمانی بیماران در دو مرحله یعنی یک ماه پس از آخرین جلسه درمانی و در پایان زمان پیگیری مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصل نشان داد که درصد پاسخ بالینی بلافاصله پس از آخرین جلسه مراجعه بین ۳۰ تا ۹۹ درصد با میانگین ۱۸/۸±۷۲/۳ درصد بوده که این درصد در پایان زمان پیگیری بین ۲۰ تا ۹۸ درصد با میانگین ۲۲±۷۲/۲ درصد بود. میانگین این دو مقدار اختلاف معنی داری را نشان ندادند. (نمودار شماره ۱)



نمودار ۱- درصد پاسخ‌های اولیه و نهایی در بیماران تحت مطالعه

در بررسی انجام شده اگرچه در مجموع ارتباط معنی داری از نظر آماری بین میزان انرژی لیزر مورد استفاده با پاسخ های اولیه و نهایی وجود نداشت، اما در فلوئنس های بیش از ۳۰ ژول بین پاسخ درمانی نهایی و انرژی مورد استفاده ارتباط آماری معنی دار بود. همچنین بین پاسخ بالینی اولیه با پاسخ نهایی ارتباط آماری معنی دار با ضریب همبستگی ۰/۵۴۸ و p=۰/۰۰۲ دیده شد.

در این بررسی بین پاسخ درمانی اولیه و پاسخ درمانی نهایی ارتباط آماری معنی دار دیده شد (p=۰/۰۰۱) و با افزایش طول مدت بررسی، در پایان زمان پیگیری این ارتباط از نظر آماری معنی دار گردید (p=۰/۰۰۲). (جدول شماره ۱)

بحث

در مطالعه حاضر پاسخ درمانی به لیزر long- pulsed Nd: YAG در رفع موهای زائد صورت در یک پیگیری طولانی مدت با میانگین ۲۸ ماه در حدود ۷۲٪ بود و این در حالی است که ارزیابی پاسخ به درمان این بیماران، یک ماه پس از آخرین جلسه درمانی نیز بدون اختلاف معنی دار نتایج مشابهی را بهمراه داشت.

اخیراً لیزرهای گوناگونی که برپایه مکانیسم فوتوترمی سبب آسیب انتخابی مو می شوند، معرفی شده‌اند. در این سیستم ها مکانیسم عمل بر پایه قوانین فوتوترمولیز انتخابی قرار دارد [۸]. سه عامل اصلی برای فوتوترمولیز انتخابی عبارتند از طول موج، دانسیته انرژی و پهنای زمانی پالس. با انتخاب صحیح این سه پارامتر اصلی و فاکتور دیگر

[Downloaded from icml.ir on 2026-02-03]

همچون قطر باریکه، یک هدف بیولوژیکی می تواند بدون ایجاد آسیب در بافت‌های اطراف آن تخریب شود [۱۰و۱۲]. لیزر Nd:YAG نیز بر پایه این مکانیسم به عنوان یکی از سیستم های مؤثر در رفع موهای زائد به خصوص در تیپ های پوستی تیره‌تر مورد استفاده قرار گرفته و کارآیی خود را نشان داده است. در سال‌های اخیر بر پایه زمان استراحت گرمایی بافت (TRT) فولیکول‌های مو که بین ۵۰-۱۰ میلی ثانیه می باشد، در بیشتر لیزرهای مورد استفاده از پهنای پالس بلند آنها (long pulse) برای رفع موهای زائد استفاده شده است و به نظر می‌رسد سیستم‌هایی که از این ویژگی استفاده می نمایند از اثربخشی بالاتری برخوردار هستند. با این حال لازم است برای تعیین میزان اثربخشی از مطالعات مناسب با ارزیابی های دقیق و طول پیگیری مناسب استفاده شود.

مطالعات مختلفی که در زمینه اثربخشی این نوع لیزر انتشار یافته است زمان‌های مختلفی از پیگیری بیماران گزارش کرده اند. هرچند در

جدول ۱- مشخصات بیماران مورد مطالعه

سن (سال)	تعداد جلسات درمانی	پاسخ اولیه (درصد)	فلوئنس (ژول بر سانتی متر مربع)	مدت پیگیری (ماه)	پاسخ نهایی (درصد)
۲۰	۸	۴۰	۲۳/۲	۲۲	
۲۳	۵	۵۰	۱۲/۸	۳۶	۷۰
۲۵	۹	۹۵	۱۴/۱	۴۰	۹۷
۲۹	۸	۷۰	۱۴/۵	۳۹	۶۰
۲۴	۱۵	۳۰	۳۲/۲	۲۴	۲۰
۲۷	۴	۵۰	۲۳/۵	۵۲	۵۵
۲۵	۱۰	۹۵	۲۶	۲۹	۹۸
۲۸	۱۰	۶۰	۱۹/۷	۵۰	۹۰
۳۱	۱۶	۸۰	۱۸/۱	۱۷	۸۰
۳۸	۸	۷۰	۱۱/۲	۴۲	۴۰
۴۶	۷	۹۰	۱۵	۳۴	۹۰
۴۰	۶	۶۰	۲۵/۸	۹	۹۸
۳۴	۹	۹۰	۱۳/۲	۱۲	۵۰
۴۰	۹	۹۰	۱۶/۳	۱۲	۵۰
۳۴	۶	۶۰	۱۸	۴۳	۷۰
۳۴	۸	۸۰	۲۵/۷	۳۵	۹۵
۳۲	۹	۹۰	۲۰/۵	۲۴	۹۰
۱۹	۱۲	۶۰	۳۰/۷	۱۲	۹۵
۲۳	۵	۹۹	۲۹/۷	۳۱	۸۰
۳۰	۱۱	۷۰	۲۲/۲	۳۶	۷۰
۲۰	۵	۴۰	۳۰	۳۱	۶۰
۳۰	۱۰	۹۸	۲۶/۴	۹	۹۸
۵۵	۷	۶۰	۲۷	۳۰	۶۰
۳۳	۷	۸۰	۲۸	۲۴	۵۰
۲۶	۱۱	۹۰	۲۵	۱۲	۹۰
۴۴	۹	۸۰	۲۸/۸	۳۰	۸۵
۳۰	۵	۸۰	۳۰	۲۹	۸۰
۲۱	۱۰	۷۰	۳۵/۶	۲۸	۷۰
۲۵	۸	۷۰	۳۹/۶	۲۴	۳۰

[Downloaded from icml.ir on 2026-02-03]

این مطالعات اثربخشی این نوع لیزر در رفع موهای زائد در مطالعات دیگر که پیگیری طولانی مدت داشته‌اند گزارش نشده است اما بطور کلی میزان اثربخشی بالینی آن بین ۷۳-۴۰٪ بیان شده است [۹و ۱۳]. بنابراین هنوز مشخص نیست در پیگیری‌های طولانی مدت اثربخشی لیزر Nd:YAG در رفع موهای زائد چقدر خواهد بود.

نتایج حاصل از این مطالعه حاکی است که ارزیابی پاسخ درمانی اولیه (یک ماه پس از آخرین جلسه لیزر درمانی) با متوسط فلوئنس ۲۳/۵ ژول بر سانتی متر مربع در طی ۹-۸ جلسه درمانی می تواند تخمین مناسبی از پاسخ درمانی دراز مدت در رفع موهای زائد باشد. البته نتایج بدست آمده میانگینی از داده های ۲۹ بیمار مورد مطالعه است و بدیهی است که تعداد جلسات و چگالی انرژی مورد استفاده برای هر بیمار بر اساس تیپ پوستی، میزان پاسخ درمانی، عوارض احتمالی نظیر سوختگی و همچنین تمایل بیمار متفاوت بوده است.

در فلوئنس های بالاتر از ۳۰ ژول بر سانتی متر مربع میزان پاسخ نهایی با افزایش فلوئنس رابطه مستقیم داشت. این یافته بر اساس مطالعات قبلی احتمالاً به دلیل افزایش تخریب فولیکول های مو در اثر دریافت انرژی گرمایی بیشتر تفسیر می شود [۲و ۶]. بر همین اساس هر چه میزان پاسخ به درمان اولیه بهتر باشد می توان پیش بینی نمود که پاسخ نهایی طولانی مدت نیز مناسب تر خواهد بود.

از جمله محدودیت های این مطالعه عدم امکان پیگیری همه مراجعین به دلیل زمان نسبتاً طولانی پیگیری، تغییر یا عدم پاسخ به تلفن های اعلام شده و همچنین انصراف از ادامه شرکت در طرح بود.

عدم امکان تطابق پاسخدهی به درمان با نتایج آزمایشات بالینی بخصوص آزمایشات هورمونی از دیگر محدودیت های این مطالعه محسوب می شود.

نتیجه گیری

بر اساس این مطالعه در رفع موهای زاید بوسیله لیزر Nd:YAG 1064 nm ارزیابی پاسخ درمانی اولیه (یک ماه پس از آخرین جلسه لیزر درمانی) می تواند تخمین مناسبی از رفع موهای زائد به صورت طولانی مدت باشد.

منابع

1. Anderson R.R, Parrish J.A. Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. Science 1983; 220(4596): 524-7.
2. Rogachefsky A.S, et al. Evaluation of a long-pulsed Nd: YAG laser at different parameters: an analysis of both fluence and pulse duration. Dermatol Surg 2002; 28(10): 932-5.
3. Alster T.S, Bryan H, Williams C.M. Long-pulsed Nd: YAG laser-assisted hair removal in pigmented skin: a clinical and histological evaluation. Arch Dermatol 2001; 137(7): 885-9.
4. Bencini P.L, et al. Long-term epilation with long-pulsed neodimium: YAG laser. Dermatol Surg 1999; 25(3): 175-8.
5. Chan H.H, et al. An in vivo study comparing the efficacy and complications of diode laser and long-pulsed Nd: YAG laser in hair removal in Chinese patients. Dermatol Surg 2001; 27(11): 950-4.
6. Goldberg D.J, Silapunt S. Hair removal using a long-pulsed Nd: YAG Laser: comparison at fluences of 50, 80, and 100 J/cm. Dermatol Surg 2001; 27(5): 434-6.
7. Ross E.V, et al. Treatment of pseudofolliculitis barbae in skin types IV, V, and VI with a long-pulsed neodymium: yttrium aluminum garnet laser. J Am Acad Dermatol 2002; 47(2): 263-70.
8. Lorenz S, et al. Hair removal with the long pulsed Nd: YAG laser. A prospective study with one year follow-up. Lasers Surg Med 2002; 30(2): 127-34.
9. Bouzari N, et al. Laser hair removal: comparison of long-pulsed Nd: YAG, long-pulsed alexandrite, and long-pulsed diode lasers .Dermatol Surg 2004; 30(4): 498-502.
10. Goh CL. Comparative study on a single treatment response to long pulse Nd: YAG lasers and intense pulse light therapy for hair removal on skin type IV to VI--is longer wavelengths lasers preferred over shorter wavelengths lights for assisted hair removal. J Dermatolog Treat 2003; 14(4): 243-7.
11. Lou W.W, et al. Prospective study of hair reduction by diode laser (800 nm) with long-term follow-up. Dermatol Surg 2000; 26(5): 428-32.
12. Sadighha A, Mohaghegh Zahed G. Meta-analysis of hair removal laser trials. Lasers Med Sci 2009; 24(1): 21-5.
13. Tanzi EL, Alster TS. Long-pulsed 1064-nm Nd:YAG laser-assisted hair removal in all skin types. Dermatol Surg 2004; 30(1): 13-7.

[Downloaded from icml.ir on 2026-02-03]