

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

## 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 ۰ تا ۱۰۰)، «۰» بدون پاسخ درمانی و «۱۰۰» رفع کامل موهای زائد بررسی شد.

یافته ها: میانگین سن زنان بررسی شده  $30/6 \pm 8/5$  بود. حداقل تعداد جلسات لیزر ۴ و حداکثر ۱۶ جلسه بود. متوسط جلسات درمانی،  $8/5 \pm 2/8$  و میان ۸ جلسه لیزر بود. میانگین بهبودی در پایان جلسات درمانی و پیگیری نهایی به ترتیب  $72/3 \pm 18/8$  و  $72/2 \pm 22/2$  درصد بدست آمد. بین پاسخ درمانی اولیه و پاسخ درمانی نهایی ارتباط آماری معنی دار دیده شد ( $p=0/001$ ) و با افزایش طول مدت بررسی، در پایان زمان پیگیری این ارتباط از نظر آماری معنی دار گردید ( $p=0/002$ ).

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

غلامحسین غفار پور<sup>۱</sup>

سید مهدی طبائی<sup>۲</sup>

محسن فاتح<sup>۳</sup>

غلامرضا اسماعیلی جاوید<sup>۴</sup>

گلاره غفار پور<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> مدیر گروه پوست، دانشگاه علوم پزشکی ایران  
<sup>۲</sup> دستیار پوست، دانشگاه علوم پزشکی ایران  
<sup>۳</sup> عضو هیات علمی، مرکز تحقیقات لیزر پزشکی،  
 جهاد دانشگاهی واحد علوم پزشکی تهران  
<sup>۴</sup> دانشجوی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

نویسنده مسئول: دکتر سید مهدی طبائی، تلفن: ۶۶۸۵۲۰۴۰  
 پست الکترونیک: mtaba@jdtums.ir

## مقدمه

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

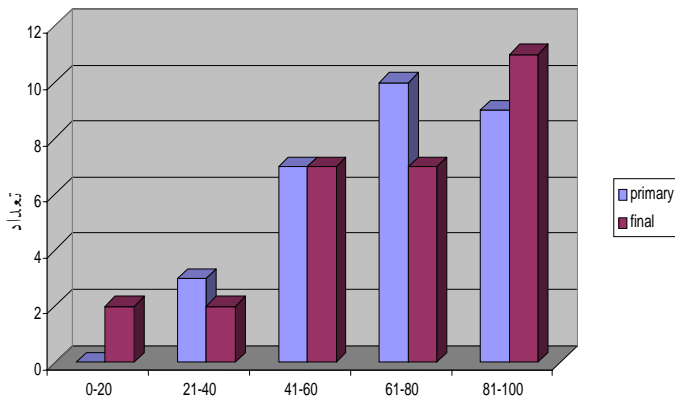
## روش بررسی

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.

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 تاثیر قرار داده و با ایجاد انرژی گرمایی در محل تجمع آن که می تواند فولیکول مو باشد سبب تخریب فولیکول های آن شود. به این ترتیب نقش خود را در زدایش موهای زائد ایفا می نماید [۱ و ۲].

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 کارایی 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 [۳ و ۷].

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  $72/3 \pm 18/8$  درصد بوده که این درصد در پایان زمان پیگیری بین ۲۰ تا ۹۸ درصد با میانگین  $72/2 \pm 22$  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 پاسخ‌های اولیه و نهایی وجود نداشت، اما در فلوئنس‌های بیش از ۳۰ ژول بین پاسخ‌های 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  $0/548$  و  $p=0/002$  دیده شد.

در این بررسی بین پاسخ‌های اولیه و پاسخ‌های نهایی ارتباط آماری معنی دار دیده شد ( $p=0/001$ ) و با افزایش طول مدت بررسی، در پایان زمان پیگیری این ارتباط از نظر آماری معنی دار گردید ( $p=0/002$ ). (جدول شماره ۱)

## بحث

در مطالعه حاضر پاسخ‌های 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 به همراه داشت. اخیراً لیزرهای گوناگونی که بر پایه مکانیسم فوتوترمی سبب آسیب انتخابی مو می‌شوند، معرفی شده‌اند. در این سیستم‌ها 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

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 رضایت‌نامه کتبی اخذ گردید. بیماران مبتلا به عفونت موضعی یا هرپس فعال، مشکلات انعقادی خون، سابقه حساسیت به نور و بیماری‌های خود ایمن، استفاده از دیگر روش‌های 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 درمان‌توز فعال پوستی نظیر پسوریازیس، ویتیلیگو، لیکن پلان و همچنین سابقه مثبت سرطان‌های پوستی وارد مطالعه نشدند. در ابتدا از همه بیماران آزمایشات رایج نظیر CBC، LFT، FBS و بررسی‌های 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 عکس‌های قبل از درمان، یک ماه پس از درمان و عکس‌های مربوط به آخرین زمان پیگیری در پرونده‌ای جداگانه ثبت و جمع‌آوری 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 (صد درصد) به معنای پاسخ درمانی کامل در رفع موهای زائد ارزیابی و ثبت گردید.

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS 13 انجام شد. داده‌های کمی 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.

## یافته‌ها

در این مطالعه ۲۹ زن مبتلا که برای درمان هیپرسوتیسم مراجعه کرده بودند از نظر پاسخ به درمان مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفتند. میانگین سنی افراد تحت مطالعه  $30/6 \pm 8/5$  سال (حداقل ۱۹ و حداکثر ۵۵ سال) بود. این افراد بطور متوسط در  $2/8 \pm 8/5$  و میان ۸ جلسه (حداقل ۴ و حداکثر ۱۶ جلسه) تحت درمان با لیزر Nd:YAG قرار گرفتند. فلوئنس مورد استفاده بطور متوسط  $7/3 \pm 23/5$  ژول بر سانتی متر مربع بود (حداقل ۱۱/۲ و حداکثر ۳۹/۶ ژول بر سانتی متر مربع). این بیماران با میانگین  $28/1 \pm 11/9$  ماه (بین ۹ تا ۵۲ ماه) از نظر میزان پاسخ‌های درمانی پیگیری شدند. پاسخ‌های درمانی بیماران در دو مرحله یعنی یک ماه پس از آخرین جلسه درمانی و در

آنها (long pulse) برای رفع موهای زائد استفاده شده است و به نظر می‌رسد سیستم‌هایی که از این ویژگی استفاده می‌نمایند از اثربخشی بالاتری برخوردار هستند. با این حال لازم است برای تعیین میزان اثربخشی از مطالعات مناسب با ارزیابی‌های 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 کرده‌اند. هرچند در

همچون قطر باریکه، یک هدف بیولوژیکی می‌تواند بدون ایجاد آسیب در بافت‌های اطراف آن تخریب شود [۱۰ و ۱۲]. لیزر Nd:YAG نیز بر پایه این مکانیسم به عنوان یکی از سیستم‌های مؤثر در رفع موهای زائد به خصوص در تیپ‌های پوستی تیره‌تر مورد استفاده قرار گرفته و کارایی خود را نشان داده است. در سال‌های اخیر بر پایه زمان استراحت گرمایی بافت (TRT) فولیکول‌های مو که بین ۵۰-۱۰ میلی ثانیه می‌باشد، در بیشتر لیزرهای مورد استفاده از پهنای پالس بلند

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	۷۰
۲۳	۵	۵۰	۱۲/۸	۳۶	۹۷
۲۵	۹	۹۵	۱۴/۱	۴۰	۶۰
۲۹	۸	۷۰	۱۴/۵	۳۹	۲۰
۲۴	۱۵	۳۰	۳۲/۲	۲۴	۵۵
۲۷	۴	۵۰	۲۳/۵	۵۲	۹۸
۲۵	۱۰	۹۵	۲۶	۲۹	۹۰
۲۸	۱۰	۶۰	۱۹/۷	۵۰	۸۰
۳۱	۱۶	۸۰	۱۸/۱	۱۷	۴۰
۳۸	۸	۷۰	۱۱/۲	۴۲	۹۰
۴۶	۷	۹۰	۱۵	۳۴	۹۸
۴۰	۶	۶۰	۲۵/۸	۹	۵۰
۳۴	۹	۹۰	۱۳/۲	۱۲	۵۰
۴۰	۹	۹۰	۱۶/۳	۱۲	۷۰
۳۴	۶	۶۰	۱۸	۴۳	۹۵
۳۴	۸	۸۰	۲۵/۷	۳۵	۹۰
۳۲	۹	۹۰	۲۰/۵	۲۴	۹۵
۱۹	۱۲	۶۰	۳۰/۷	۱۲	۸۰
۲۳	۵	۹۹	۲۹/۷	۳۱	۷۰
۳۰	۱۱	۷۰	۲۲/۲	۳۶	۶۰
۲۰	۵	۴۰	۳۰	۳۱	۹۸
۳۰	۱۰	۹۸	۲۶/۴	۹	۶۰
۵۵	۷	۶۰	۲۷	۳۰	۵۰
۳۳	۷	۸۰	۲۸	۲۴	۹۰
۲۶	۱۱	۹۰	۲۵	۱۲	۸۵
۴۴	۹	۸۰	۲۸/۸	۳۰	۸۰
۳۰	۵	۸۰	۳۰	۲۹	۷۰
۲۱	۱۰	۷۰	۳۵/۶	۲۸	۳۰
۲۵	۸	۷۰	۳۹/۶	۲۴	

دریافت انرژی گرمایی بیشتر تفسیر می شود [۶ و ۲]. 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.

این مطالعات اثربخشی این نوع لیزر در رفع موهای زائد در مطالعات دیگر که پیگیری طولانی مدت داشته اند گزارش نشده است اما بطور کلی میزان اثربخشی بالینی آن بین ۷۳-۴۰٪ بیان شده است [۹ و ۱۳]. بنابراین هنوز مشخص نیست در پیگیری های 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 فلوتنس 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 فلوتنس های بالاتر از ۳۰ ژول بر سانتی متر مربع میزان پاسخ نهایی با افزایش فلوتنس رابطه مستقیم داشت. این یافته بر اساس مطالعات قبلی احتمالاً به دلیل افزایش تخریب فولیکول های مو در اثر

### منابع

- Anderson R.R, Parrish J.A. Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science* 1983; 220(4596): 524-7.
- 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.
- 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.
- Bencini P.L, et al. Long-term epilation with long-pulsed neodimium: YAG laser. *Dermatol Surg* 1999; 25(3): 175-8.
- 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.
- 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.
- Ross E.V, et al. Treatment of pseudofolliculitis barbae in skin types IV, V, and VI with a long-pulsed neodimium: yttrium aluminum garnet laser. *J Am Acad Dermatol* 2002; 47(2): 263-70.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Sadighha A, Mohaghegh Zahed G. Meta-analysis of hair removal laser trials. *Lasers Med Sci* 2009; 24(1): 21-5.
- 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.