

## بررسی اثر لیزر دیود بر موهای ناخواسته

دکتر محمدعلی نیلفروشزاده<sup>۱</sup>، دکتر فریبا جعفری<sup>۲</sup>، دکتر شیوا رفیعی<sup>۳</sup>

۱- استادیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های پوستی و سالک اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و مرکز آموزش و پژوهش بیماری‌های پوست و جذام، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۲- استادیار، گروه فارماکولوژی، دانشکده پزشکی اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ۳- پزشک عمومی، اصفهان

**زمینه و هدف:** رویش موهای ناخواسته یکی از مشکلاتی است که از مدت‌ها قبل به علت حساسیت بیماران تحقیق‌های بسیاری را به خود اختصاص داده است. از این جهت روش‌های مختلفی به منظور برداشت این موها ارایه شده است. با توجه به این که لیزر یکی از جدیدترین روش‌های برداشت موهای ناخواسته است، در این مطالعه بر آن ششیم اثربخشی و عوارض آن را در بیماران ایرانی بررسی کنیم.

**روش اجرا:** مطالعه روی ۵۸ نفر از متقاضیان برداشت موهای ناخواسته و مراجعه کننده به مرکز لیزر درمانی بیمارستان شهید بهشتی اصفهان صورت گرفت. در اولین جلسه، تست لیزر دیود با انرژی ۴۲ تا ۶۱ ژول بر سانتی‌متر مربع به اجرا درآمد و در صورت نبود واکنش شدید پوستی، چهار جلسه لیزر تراپی با فواصل ۱ الی ۱/۵ ماه و سیله لیزر دیود با طول موج ۸۱۰ نانومتر، spot size برابر ۵ میلی‌متر و مدت پالس برابر ۲۰۰ هزارم ثانیه صورت گرفت. معیار مورد استفاده جهت تعیین میزان اثربخشی لیزر دیود، مقایسه تعداد موها در واحد سطح و نیز عکس‌های گرفته شده قبل و یک ماه پس از پایان دوره درمان بود. بیماران مزبور تا چهار ماه پس از آخرین جلسه درمانی تحت مراقبت و پی‌گیری قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** جمعاً ۵۸ بیمار از بانوان مراجعه کننده به مرکز لیزر درمانی، با متوسط سن ۳۰ سال و تیپ‌های پوستی II, III, IV (تقسیم‌بندی Fitzpatrick) و رنگ موی غالباً سیاه در محل درمان، تحت مداوا قرار گرفتند. در این بررسی میزان اثربخشی لیزر دیود در از بین بردن موهای ناخواسته ۶۴٪ بوده است. به‌ترین پاسخ به درمان در تیپ پوستی IV (۷۰/۴٪) مشاهده شد. شایع‌ترین عارضه (۳۴/۵٪) اریتم گذرای چند ساعته بلافاصله بعد از لیزر درمانی بود. در این بررسی بین میزان انرژی و میزان اثربخشی لیزر دیود در درمان موهای ناخواسته رابطه آماری معنی‌داری معکوس و ( $P < 0/05$  و  $r = -0/29$ ) وجود داشت، ولی این رابطه، بین سن بیماران و میزان اثربخشی، مستقیم و معنی‌دار ( $P < 0/05$  و  $r = 0/42$ ) بود.

**نتیجه‌گیری:** لیزر دیود با طول موج ۸۰۰ نانومتر در برداشت موهای ناخواسته روش مؤثری است و عوارض محدودی دارد. با توجه به تأثیر سن و میزان انرژی دستگاه بر میزان اثربخشی لیزر دیود در درمان موهای ناخواسته به نظر می‌رسد این دو عامل باید مورد توجه بیش‌تری قرار گیرند.

**واژه‌های کلیدی:** لیزر دیود، موهای ناخواسته، تیپ‌های پوستی

## مقدمه

برای برداشت موهای ناخواسته روش‌های مختلفی ارایه شده است که از آن جمله می‌توان به استفاده از موم، تراشیدن موها، روش‌های شیمیایی و الکترولیز اشاره کرد (۱).

نخستین بار اثربخشی لیزر در برداشت موهای ناخواسته در سال ۱۹۹۰ در افرادی مشاهده شد که در آن‌ها به منظور انجام tattoo، لیزر روبی با طول موج ۶۹۴ نانومتر مورد استفاده قرار گرفت (۲،۳). لیزر، کاربردها و آثار بیوفیزیکی متعددی دارد، از آن جمله می‌توان به درمان ضایعه‌ها و کانسره‌های پوستی، کاشت مو و آثار ضد التهابی و ضد درد آن اشاره کرد (۴،۵). اثر لیزر در برداشت موها بر اصل ایجاد گرمای انتخابی (selective photothermolysis) استوار است (۶،۷). به طور مشخص اولین نقطه‌ی هدف لیزر، ملانین است. دو ناحیه bulge و bulge موها (مؤثر در رژنراسیون) به واسطه تولید ملانین هنگام لیزر تراپی مورد هدف قرار می‌گیرند (۲). همچنین بیش‌ترین اثر لیزر را در مرحله آناتژن می‌توان مشاهده کرد، زیرا در این فاز میزان تجمع ملانین زیاد است و به همین علت انرژی بیشتری جذب می‌شود (۳). شایان ذکر این که آثار بلند مدت لیزر در برداشت موهای ناخواسته هم چنان زیر سوال است.

کارآزمایی حاضر با توجه به نبود مطالعه‌ای در زمینه‌ی میزان اثربخشی و عوارض لیزر دیود در درمان موهای ناخواسته بیماران ایرانی طراحی و اجرا شد.

## روش اجرا

این کارآزمایی بالینی از نوع مقایسه قبل و بعد، در سال ۱۳۸۱ در مرکز لیزر درمانی بیمارستان شهید بهشتی اصفهان روی ۵۸ نفر دارای موهای ناخواسته انجام گرفت. شرایط ورود به مطالعه عبارت بود از:

- اعلام رضایت آگاهانه

## - پی‌گیری منظم جلسات درمانی

- استفاده نکردن از روش‌هایی که موجب جدا شدن فولیکول موها می‌شود (از سه هفته قبل از شروع مطالعه)  
- نبود ضایعه‌های پوستی در محل درمان  
- مشاهده نشدن واکنش شدید پوستی در تست اولیه لیزر  
افراد مورد مطالعه از سه هفته قبل از مداخله، موهای نقاط مورد نظر را فقط shave می‌کردند. لیزر استفاده شده در این مطالعه لیزر دیود با طول موج ۸۱۰ نانومتر، spot size برابر ۵ میلی‌متر و مدت پالس برابر ۲۰۰ هزارم ثانیه بود. به منظور آزمایش حساسیت پوستی، لیزر دیود در اولین جلسه درمانی با میزان انرژی ۴۲ تا ۶۱ ژول بر سانتی‌متر مربع تاییده شد. در صورت مشاهده نشدن واکنش شدید پوستی، ۴ جلسه لیزر درمانی با فواصل ۱ تا ۱/۵ ماه انجام شد.

به منظور تعیین اثر لیزر، عکس‌های موضع مورد مداخله، قبل و یک ماه پس از آخرین جلسه درمانی و نیز تعداد مو در واحد سطح قبل و بعد از درمان مورد مقایسه قرار گرفت. افراد مورد مطالعه تا چهار ماه بعد از آخرین نوبت درمانی تحت مراقبت و پی‌گیری بودند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نسخه ۱۰ نرم افزار آماری SPSS صورت گرفت. برای مقایسه پاسخ درمانی به لیزر در گروه‌های پوستی مختلف از ANOVA و برای تعیین هم‌بستگی بین میزان پاسخ درمانی با میزان ژول دستگاه و نیز سن افراد مورد مطالعه به ترتیب از ضریب هم‌بستگی پیرسون و اسپیرمن استفاده شد.

## یافته‌ها

مطالعه روی ۵۸ زن (۲۸ متأهل و ۳۰ مجرد) با میانگین سنی ۳۰ سال (حداقل ۱۸ و حداکثر ۴۷ سال) صورت پذیرفت. تعداد افراد دارای تیپ‌های پوستی II، III و IV به ترتیب ۲۴، ۲۲ و ۱۲ نفر بودند. رنگ موی غالب در

فاقد خطر، مؤثرتر و کم درد شناخته شده است (۳). توقف رویش مو در لیزر تراپی به دلیل اثرگذاری گرمایی معادل ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد بر پاییلای فولیکول، پیاز مو و غدد سیاسه است. حرارت ایجاد شده موجب تخریب اجزای مؤثر در رشد مو می‌شود (۳). تخریب گرمایی به اپی‌تلیوم فولیکولار منحصراًست. تخریب کوآگولاسیون لایه اپی‌تلیوم فولیکولار میزان موفقیت در درمان را تعیین می‌کند. با استفاده از لیزر، رویش مو کاملاً متوقف یا آن که دوره رویش آن‌ها نسبت به قبل طولانی‌تر می‌شود (۵). با توجه به نتایج تحقیق حاضر، لیزر دیود به عنوان درمان مؤثر در برداشت موهای ناخواسته توصیه می‌شود.

میزان اثربخشی لیزر در درمان، ۶۴٪ بود و حداکثر پاسخ درمانی در تیپ پوستی IV (۷۰/۴٪) مشاهده شد. ولی بین میزان بهبودی در تیپ‌های پوستی مختلف تفاوت بارزی وجود نداشت.

در گزارش‌های گوناگون اثربخشی لیزر در درمان موهای ناخواسته متفاوت است. در تحقیقی که در سال ۲۰۰۳ در امارات متحده عربی (دبی) به منظور مقایسه اثر سه نوع لیزر Nd: YAG، الکساندریت و دیود در برداشت موهای ناخواسته صورت گرفت، میزان بهبودی بعد از ۳-۶ جلسه درمانی ۴۰ تا ۷۵ درصد گزارش شده است (۸). هم‌چنین در تحقیقی که در سال ۱۹۹۸ از سوی Baugh و همکاران صورت گرفته است میزان اثربخشی لیزر دیود طی ۱ تا ۴ جلسه درمان، به ترتیب ۴۳ و ۳۴ درصد از ۳۰ تا ۹۰ روز پس از آخرین درمان اعلام شده است (۹). این تفاوت احتمالاً می‌تواند ناشی از اختلاف در روش‌های درمانی و تیپ‌های پوستی و محل درمان در بیماران باشد. در پژوهشی که در سال ۲۰۰۳ در نیویورک به اجرا درآمد بیش‌ترین میزان بهبودی در تیپ پوستی III با موی قهوه‌ای متوسط مشاهده شده است (۱۰). میزان ژول مؤثر در برداشت موهای ناخواسته بیماران از ۴۰ تا ۶۱ ژول

نواحی تحت درمان سیاه رنگ بود. از ۱۳۲ ناحیه مورد مطالعه در ۵۸ بیمار، چانه ۵۵ مورد، زیر چانه ۳۶ مورد، بناگوش‌ها ۱۶ مورد، گونه‌ها ۴ مورد، پشت لب ۹ مورد، دور لب ۷ مورد و گردن ۵ مورد تحت درمان با لیزر قرار گرفت. روش‌های مورد استفاده قبلی برای از بین بردن موها شامل استفاده از موچین و بندانداختن (شایع‌ترین روش‌ها)، الکترولیز، موم و کرم بود. ۷ نفر از هیچ روشی استفاده نکرده بودند.

میزان کاهش موها به دنبال لیزر ۶۴٪ (حداقل ۱۵٪ و حداکثر ۹۵٪) بود. میانگین پاسخ درمانی در تیپ پوستی II ۶۱/۳۶±۲۰/۲۴ درصد، تیپ III ۶۱/۳۳±۲۱/۳۴ درصد و تیپ IV ۶۴/۰۵±۲۱/۷۳ درصد بود. اختلاف مشاهده شده به لحاظ آماری معنی‌دار نبود.

متوسط انرژی به کار رفته در نواحی تحت درمان ۴۹/۴۱±۵/۲۹ (حداقل ۴۰ و حداکثر ۶۱) ژول بر سانتی‌متر مربع بود. هم‌بستگی بین میزان پاسخ درمانی و انرژی دستگاه، معکوس و معنی‌دار ( $P<0/05$ ) و بین میزان پاسخ درمانی و گروه‌های سنی، مستقیم و معنی‌دار بود ( $P<0/05$ ). میانگین پاسخ درمانی در افراد زیر ۲۵ سال سن ۶۰/۸±۲۳/۹ درصد و ۲۵ تا ۳۰ سال سن ۵۵/۹±۲۳/۹ درصد، ۳۱ تا ۳۵ سال سن ۶۶/۸±۱۷/۶ درصد و بیش از ۳۵ سال ۷۸/۵±۹/۹ درصد بود. در ۲۳ نفر از افراد مورد مطالعه عارضه دیده شد. در ۲۰ نفر اریتم گذرا بلافاصله بعد از درمان با لیزر بروز کرد و در ۳ نفر علاوه بر اریتم گذرا، تغییر رنگ پوست (هیپرپیگمانتاسیون) نیز مشاهده شد.

## بحث

استفاده از لیزر در برداشت موهای ناخواسته یکی از افق‌های تازه از کاربردهای آن در پوست است. در بین میلیون‌ها انسانی که از درمان‌های مختلف برای برداشت این موها استفاده کردند، لیزر تراپی به عنوان روشی سریع‌تر،

رفته باشد. برای اولین بار در این مطالعه به متغیر سن و تأثیر آن بر اثربخشی لیزر توجه و مشاهده شد که بین میزان پاسخ درمانی و سن، ارتباط معنی‌دار آماری وجود دارد، لذا به نظر می‌رسد به این فاکتور باید به عنوان یک عامل مؤثر بر میزان بهبودی توجه شود. شایع‌ترین عارضه در بیماران، اریتم گذرای چند ساعته پس از لیزر تراپی بود. در تحقیقی که در سال ۲۰۰۱ در امریکا صورت گرفت، اریتم و درد به عنوان شایع‌ترین عوارض بعد از درمان، گزارش شده است (۱۲).

پیشنهاد می‌شود برای ارتقا کیفیت بهره‌گیری از این روش درمانی در حذف موهای ناخواسته، با توجه به نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطالعه تکمیلی به ویژه در زمینه رابطه‌ی بین انرژی دستگاه و سن بیماران با میزان پاسخ درمانی طراحی و اجرا شود.

### تقدیر و تشکر

به این وسیله از آقای محمد متولی امامی که در تدوین پرسش‌نامه این تحقیق ما را یاری کردند صمیمانه تشکر می‌شود.

### References

- 1-Ramos-e-Silva M, de Castro MC, Carneiro LV Jr. Hair removal. *Clinics Dermatol* 2001; 19: 437-44.
- 2-Lask G, Lowe N. Hair removal. In: Lask G, Lowe N (eds). *Laser in cutaneous and cosmetic surgery*, Philadelphia: Churchill Livingstone; 2000: 125-30.
- 3-Alster T. Laser-assisted hair removal. In: Alster T (ed). *Cutaneous laser techniques*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000: 109-18.
- ۴-احمدی ف و همکاران (گروه مؤلفین هیات بورد پوست). درس‌نامه جامع پوست ایران. تهران: نشر طبیب ۱۳۸۰.
- 5-Acland KM, Barlow RJ. Lasers for the dermatologist. *Br J Dermatol* 2000; 143: 244-55.
- 6-Wheeland RG. Laser assisted hair removal. *Dermatol Clinics* 1997; 15: 469-77.
- 7-Anderson RR, Parrish J. Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science* 1983; 220: 524-27.
- 8-Galadari I. Comparative evaluation of different hair removal lasers in skin types IV, V, and VI. *Int J Dermatol* 2003; 42: 68-70.

بر سانتی‌متر مربع متغیر بود. در این مطالعه بین انرژی به کار رفته و میزان پاسخ درمانی، رابطه آماری معکوس ضعیف ولی معنی‌داری مشاهده شد که در مطالعه‌های آتی به بررسی بیش‌تری نیازمند است. Goldberg در تحقیق هیستولوژیکی روی شش بیمار با موی سیاه و تیپ پوستی III و IV، آسیب حرارتی وابسته به انرژی را در فولیکول‌ها با لیزر Nd: YAG در محدوده ۱۰۰ ژول بر سانتی‌متر مربع، ۳۰ تا ۵۰ درصد گزارش کرده است (۱۱). در مطالعه دیگری که روی پنج بیمار با تیپ پوستی II تا IV (Tanned) با لیزر دیود با طول موج بسیار طولانی (super long pulsed 810 nm diode) صورت گرفت، بین متوسط میزان کاهش مو (۳۴٪) با مدت موج یا انرژی آن رابطه معنی‌داری دیده نشد و برای ایمنی بیش‌تر توصیه شده است که انرژی بالا (۱۱۵ ژول بر سانتی‌متر مربع) و مدت زیاد (۱۰۰ms) در افراد فوق به کار نرود (۱۲). مطالعه‌ای که توسط Lin و همکاران وی در سال ۱۹۹۸ با لیزر روبی صورت پذیرفت، رابطه معنی‌دار مثبتی بین میزان تخریب فولیکولی و ژول به کار رفته در مرحله آناژن در موش‌ها وجود داشته است (۱۲). این اختلاف می‌تواند ناشی از تفاوت گونه‌ای در فولیکول‌های مو یا طول موج به کار

- 
- 9-Baugh WP, Trafeli JP, Barnette DJ Jr, Ross EV. Hair reduction using a scanning 800 nm diode laser. *Dermatol Surg* 2001; 27: 358-64.
- 10-Sadick NS, Prieto VG. The use of a new diode laser for hair removal. *Dermatol Surg* 2003; 29: 30-33.
- 11-Goldberg DJ, Silapunt S. Histologic evaluation of a millisecond Nd: YAG laser for hair removal. *Laser Surg Med* 2001; 28: 159-61.
- 12-Rogachefsky AS, Silapunt S, Goldberg DJ. Evaluation of a super long pulsed 810 nm diode hair removal laser in suntanned individuals. *J Cutan Laser Ther* 2001; 3: 57-62.
- 13-Lin TY, Manuskiatti W, Dierickx CC, et al. Hair growth cycle affects hair follicle destruction by ruby laser pulses. *J Invest Dermatol* 1998; 111: 107-13.