مقاله مروری

لیزرپزشکی؛ ۱۳۸۸، دوره ۶، شماره ۴، صفحات: ۴۱-۳۶

سیستم های نوری و لیزری خانگی مورد استفاده در درماتولوژی (رفع موهای ناخواسته)

دکتر نسرین زند[۱]
دکتر محسن فاتح[۲]

[۱] استادیار پوست و مو، گروه پژوهشی لیزر پزشکی مرکز تحقیقات لیزر پزشکی جهاد دانشگاهی، واحد علوم پزشکی تهران
[۲] مربی پژوهش، گروه پژوهشی لیزر پزشکی، مرکز تحقیقات لیزر پزشکی جهاد دانشگاهی، واحد علوم پزشکی تهران

نویسندهٔ مسئول: دکتر نسرین زند
پست الکترونیک: zand_nas@yahoo.com

خلاصه

زمانی‌که کامپیوترهای اولیه با حجم بسیار بزرگ در ابعاد اتاق پا به عرصه وجود گذاشتند، تنها افرادی با اطلاعات علمی بسیار وسیع قادر به استفاده از این سیستم‌ها بودند. با پیشرفت تکنولوژی، ابعاد کامپیوترها بسیار کاهش یافت و استفاده از آن‌ها نیز بسیار ساده‌تر شد، به‌طوری‌که امروزه بخش وسیعی از جامعه، قابلیت استفاده از این کامپیوترها را دارند. طی دههٔ اخیر، چنین داستانی در دنیای سیستم‌های لیزری و نوری متداول در درماتولوژی نیز در حال شکل‌گیری است. این تحول عظیم به‌خصوص در دنیای لیزر موهای ناخواسته Laser hair reduction (LHR) به‌سرعت در حال پیشرفت است. اگرچه هنوز این سیستم‌های لیزری و نوری خانگی (home-use) نسبت به سیستم‌های لیزری و نوری متداول در کلینیک‌ها و مطب‌ها جهت رفع موهای ناخواسته از کارآیی کمتری برخوردار هستند و در عین‌حال در مورد میزان ایمنی آن‌ها نیز اتفاق نظر جمعی وجود ندارد، به‌نظر می‌رسد به‌تدریج طی سال‌های آینده این سیستم‌ها به‌خوبی جای خود را در جامعه باز خواهند کرد. در این سری از مقالات ابتدا به سیستم‌های لیزری و نوری خانگی مورد استفاده در رفع موهای ناخواسته خواهیم پرداخت و سپس مروری بر سایر سیستم‌های جدید لیزری و نوری خانگی مورد استفاده در درماتولوژی خواهیم داشت.

مقدمه

در سال ۲۰۰۷، ۱۱/۷ میلیون اقدام جراحی و غیرجراحی زیبایی در آمریکا انجام شد که در این میان لیزر موهای ناخواسته سومین اقدام غیر جراحی شایع را تشکیل می‌داد و در سنین بین ۳۴-۱۹ سالگی شایع‌ترین اقدام زیبایی را شامل می‌شد[۱]. این در شرایطی است که صنعت Hair removal سالیانه بالغ بر ۹ میلیارد دلار را به خود اختصاص می‌دهد[۲]. قسمت زیادی از این هزینه‌ها شامل استفاده از روش‌های موقت مثل استفاده از موم (waxing)، مواد شیمیایی موبر (chemical depilatory agents) و تراشیدن (shaving) می‌باشد[۳]. طی دو دههٔ اخیر استفاده از سیستم‌های لیزری و نوری، انقلابی عظیم در رفع موهای ناخواسته ایجاد نمود. بسیاری از شرکت‌های تجاری جهان، علاقه‌مندی زیادی را به تولید سیستم‌های جدیدتر لیزری- نوری با کارآیی‌های بیشتر نشان می‌دهند. طی دههٔ اخیر، سیستم‌های لیزری متعددی با چگالی‌های انرژی متنوع‌تر، سطح مقطع تابش‌های (spot sizes) بزرگ‌تر، سرعت عمل بالاتر و سیستم‌های خنک‌کنندهٔ مناسب‌تر جهت Laser hair reduction (LHR) در کلینیک‌ها، وارد بازار شده‌اند.

متداول‌ترین این دستگاه‌ها عبارت‌اند از؛ الکساندرایت ۷۵۵ نانومتر، دیود۸۱۰-۸۰۰ نانومتر و Nd-YAG ۱۰۶۴ نانومتر[۱]. از سوی دیگر سیستم‌های IPL مختلفی نیز با فیلترها و سیستم-های خنک‌کنندهٔ مناسب وارد بازار شده‌اند. مطالعات مقایسه‌ای نشان داده‌اند که علی‌رغم نوع سیستم لیزری مورد استفاده اعم از طول موج قرمز و مادون قرمز (مثل ruby، الکساندرایت، دیود و Nd-YAG) یا سیستم‌های IPL (با فیلتر زرد یا قرمز) میزان کاهش موهای ناخواسته بعد از ۳-۲ جلسه، با فواصل ماهیانه، حدود ۸۰-۵۰٪ خواهد بود[۴و۵].

علیرغم پیشرفت در این سیستم‌ها و بهبود نتایج حاصله، هزینه‌های درمانی مربوطه و مشکلات مراجعهٔ بیماران به مراکز درمانی و .... دانشمندان را به فکر ساختن سیستم‌های لیزری و نوری خانگی جهت رفع موهای ناخواسته انداخت. این دستگاه‌های خانگی جهت(Hair reduction (HR باید از چند خصیصه برخوردار باشند:

۱- این دستگاه‌ها باید کارآیی بالایی را در HR نشان دهند. به این منظور باید انرژی کافی در مدت زمان مناسب بر اساس Thermal Relaxation Time (TRT) فولیکول‌های موی ترمینال (به‌طور متوسط ۶۰-۲۰ms) یا Thermal Damage

[Downloaded from icml.ir on 2026-11-06]

(TDT) Time به فولیکول مو برسد تا سبب آسیب غیر قابل بازگشت به فولیکول مو شده یا حداقل از رشد مو به مدت قابل قبولی جلوگیری نماید[۶].

۲- این دستگاه‌ها همچنین باید از نظر حفظ سلامت اپیدرم پوست و به‌خصوص ایمنی چشم از ایمنی بالایی برخوردار باشند.

۳- استفاده از آن‌ها باید آسان و بدون نیاز به آموزش‌های تخصصی ویژه باشد، به‌طوری‌که کاربران با مطالعهٔ بروشور دستگاه و مشاهدهٔ فیلم‌های آموزشی مربوطه، به‌خوبی قادر به استفادهٔ صحیح از این دستگاه‌ها باشند.

۴- این دستگاه‌ها باید در تولید انبوه مقرون به صرفه (cost-effective) بوده و از نظر اقتصادی، دربخش قابل توجهی از افراد جامعه قابل استفاده باشند.

۵- این دستگاه‌ها باید از مزایایی چون جمله سبک بودن، قابلیت حمل آسان و سرعت عمل بالا برخوردار باشند.

اگرچه استفاده از سیستم‌های لیزری و نوری خانگی جهت از بین بردن موهای ناخواسته امری بسیار جالب توجه و انقلابی عظیم در این زمینه می‌باشد، هنوز این دستگاه‌ها نسبت به سیستم‌های لیزری و IPL متداول در مطب‌ها و مراکز درمانی، نتیجه‌بخشی پایین‌تری دارند. این سیستم‌های خانگی در مقایسه با سیستم‌های لیزری و نوری معمول و حرفه‌ای از درجات انرژی بسیار محدودتری برخوردارند و همچنین از نظر هرتز، پهنای پالس، سطح مقطع تابش و سیستم‌های خنک‌کننده محدودیت زیادی دارند که این امر خود می‌تواند مشکلاتی را در درمان صحیح موهای ناخواسته ایجاد نماید[۶]. به‌علاوه می‌دانیم که فولیکول‌های مو در افراد مختلف و نیز در نواحی مختلف پوست یک فرد، تفاوت‌های زیادی را از نظر درجهٔ پیگمانتاسیون، قطر و عمق مو دارند. این موها با محتوای پیگمان متفاوت، در طول موج‌های مختلف، درجات مختلفی از جذب را نشان می‌دهند و بر اساس قطر مو، TRT متفاوت دارند. این تفاوت‌ها لزوم استفاده از پارامترهای لیزری کاملاً متفاوت و متنوعی را یادآور می‌شود. مدت پالس ثابت، داشتن فیلتر منفرد، درجات انرژی محدود و فقدان سیستم خنک‌کنندهٔ همراه، عملاً سبب محدودیت کارآیی این سیستم‌ها به‌خصوص در تیپ‌های پوستی تیره‌تر می‌گردد[۱]. به‌طوریکه درحال حاضر این دستگاه‌ها بیشتر در فنوتیپ‌های Light-medium توصیه می‌شوند و در اکثر مقالات مربوطه، از این دستگاه‌ها در HR موهای تیرهٔ ترمینال نواحی غیر صورت از جمله زیر بغل، ساعد، ناحیهٔ بیکینی و ساق پا استفاده شده‌اند.

از سوی دیگر به‌دنبال استفاده از این سیستم‌های خانگی جهت HR و نازک‌شدن تدریجی موها، کم‌رنگ شدن احتمالی آن‌ها باتوجه به محدود بودن مدت پالس و چگالی انرژی این دستگاه‌ها، پاسخ درمانی نیز محدود می‌گردد. به‌نظر می‌رسد در این موارد استفادهٔ توأم از سیستم‌های لیزری و نوری حرفه‌ای و متداول در کلینیک‌ها، در رفع این نقیصه مفید باشد[۱].

از معایب دیگر این سیستم‌های لیزری و نوری خانگی در HR، چگالی انرژی پایین این دستگاه‌ها است که احتمال اثرهای پارادوکس و Photobiostimulation (تحریک زیست-نوری) موهای مناطق مجاور تابش را مطرح می‌کند[۹-۷ و ۲، ۱]. به این معنی که این چگالی‌های انرژی پایین به‌خصوص در خانم‌های با پوست تیره‌تر و هیرسوتیسم ناحیهٔ صورت ممکن است بتوانند سبب تحریک رشد موهای ناحیهٔ مجاور منطقهٔ تابش شوند. به همین علت توصیه شده که لازم است طی مطالعاتی با حجم نمونهٔ بالا، اثرهای این سیستم‌ها درتحریک رشد موهای ناحیهٔ مجاور تابش (به‌خصوص درناحیهٔ صورت) بررسی گردد[۲].

مشکل دیگر آنکه افراد متخصص، در حین استفاده از سیستم‌های لیزری و نوری متداول در کلینیک ها جهت HR، در صورت بروز کمترین عوارض، با تغییر پارامترهای لیزری و استفاده از تمهیدات خاص مانع از ایجاد عوارض بیشتر می‌شوند، ولی مشخص نیست که آیا کاربرهای دستگاه‌های خانگی در مراحل اولیه قادر به تشخیص این عوارض باشند. البته محققان امیدوارند که در آینده با استفاده از تکنولوژی‌های خاص بتوانند نوعی از سیستم‌های لیزری و نوری را طرح‌ریزی نمایند که با استفاده از sensor(حسگر) خاص بتوانند تیپ پوستی کاربر را تشخیص و چگالی‌های انرژی مناسبی را برای کاربر ارائه دهند.

از سوی دیگر باید توجه داشت که اگرچه انرژی سیستم‌های لیزری از نوع یونیزان نیست، احتمال بروز مقداری استرس اکسیداتیو وجود خواهد داشت. اینکه آیا چنین مسائلی می‌توانند در نهایت منجر به ایجاد کانسرهای پوستی از جمله (Marjolin SCC(Type شوند مشخص نیست. به‌نظر می‌رسد حداقل ۱۵-۱۰ سال زمان لازم است تا بتوان در مورد این مسئله اظهار نظر قطعی نمود[۱].

نکتهٔ دیگر آنکه لامپ Xenon flash مورد استفاده در IPLهای خانگی، فقط در مدت محدودی توانایی تولید انرژی کافی دارد و نیازمند تعویض مکرر است. همچنین باید توجه داشت که بعضی از مقالات چاپ شده در زمینهٔ استفاده از سیستم‌های لیزری و نوری خانگی به‌وسیلهٔ کارخانه‌های سازنده

[Downloaded from icml.ir on 2026-11-06]

سفارش داده شده‌اند و ممکن است وقتی این دستگاه‌ها خارج از محیط‌های تحقیقاتی و علمی و مستقیماً به‌وسیلهٔ کاربران واقعی آن‌ها و بدون نظارت کلی افراد متخصص مورد استفاده قرار گیرند، میزان عوارض جانبی آن‌ها بیش از نتایج فعلی این مطالعات باشد[۱]. نکتهٔ دیگر آنکه، با استفادهٔ عمومی کاربران از این سیستم‌ها بدون نظارت کلی، ممکن است افراد جهت به‌دست آوردن نتایج احتمالی بهتر، از این سیستم‌ها در pass های متعدد استفاده نمایند یا فواصل بین جلسات را خودسرانه کوتاه نمایند که این امر می‌تواند احتمال بروز عوارض جانبی را افزایش دهد. البته باید توجه داشت خوشبختانه اکثر این عوارض موقتی هستند، اگرچه ممکن است بعضی عوارض از جمله هیپوپیگمانتاسیون مدت‌ها به‌طول انجامد، باید توجه داشت که متأسفانه بعضی از این عوارض دائمی هستند و به‌دنبال استفادهٔ نامناسب کاربر از انرژی‌های بالاتر، طول موج نامناسب و سرد کردن ناکافی موضع، آسیب اپیدرمال و درمال حاصله ممکن است منجر به عوارض دائمی گردد.

در مورد اطمینان از ایمنی این دستگاه‌ها نیز هنوز اتفاق نظر وجود ندارد. اگرچه عمدهٔ مقالات، این سیستم‌ها را ایمن ذکر می‌کنند[۱۲- ۱۰و۲،۷]، باید توجه داشت که به‌خصوص از دیدگاه ایمنی چشمی، بعضی از محققین، به این امر با دیدهٔ شک و تردید نگاه می‌کنند. Godfrey Town و همکاران سه سیستم IPL خانگی HR شامل (Home skinovation) Silk'n/ SensEpil و ipulse Personal(CyDen Ltd,Swansea) و SatinLux/Lumea (Philips) را از نظر چگالی انرژی، طیف طول موج خروجی و time-resolved footprint و توزیع فضایی انرژی مورد بررسی قرار دادند[۶]. اگرچه این دستگاه‌ها هر یک سیستم مکانیکی یا الکتریکی اولیه‌ای را جهت اطمینان از بسته بودن خروجی دستگاه و پیشگیری از آسیب چشمی دارا هستند و در این مطالعه آسیب چشمی هر یک از این دستگاه‌ها بر اساس استاندارد IEC TR 60825-9 با استفاده از فوتواسپکترومتر Ocean Optics +HR2000 از نظر مشکلات رتین و قرنیه مورد بررسی قرار گرفت، این گروه با استفاده از روش‌های اندازه‌گیری استاندارد نشان دادند که پارامترهای خروجی اندازه‌گیری شده در این سه دستگاه به‌طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت بودند و حتی یکی از این دستگاه‌ها در بالاترین درجات مورد استفاده، برای چشم بدون حفاظ خطرناک بودند و امکان آسیب چشمی حاصله از این دستگاه‌ها را مردود ندانستند[۶].

از جمله سیستم‌های نوری که جهت HR از FDA تأییدیه گرفته‌است، دستگاه Silk'n (Home skinovation) می‌باشد. Silk'n نوعی IPL با طول موج ۱۲۰۰-۴۷۵ نانومتر می‌باشد. حداکثر چگالی انرژی این دستگاه J/cm^2 ۵ (با دامنه J/cm^2-۵ ۳) و مدت پالس آن کمتر از ms ۱ می‌باشد و هر sec ۳/۵ پالس ایجاد می‌کند. سطح مقطع تابش spot size آن cm ۳ × ۲ می‌باشد که از مزایای عمدهٔ Silk'n نسبت به سایر سیستم‌های مشابه با spot sizeهای کوچک‌تر است. این دستگاه نیازی به سیستم خنک‌کننده ندارد. به‌عنوان سیستم حفاظتی قابل توجه، این دستگاه تنها زمانی اجازهٔ تابش می دهد که تمام tip ۲ cm × ۳ cm آن در تماس کامل با پوست باشد و فشار یکنواختی را در سطح پوست اعمال نماید. این امر از تابش تصادفی دستگاه به‌خوبی جلوگیری می‌نماید[۱و۲].

در مطالعه‌ای Tina Alster و همکاران، میزان تأثیر Silk'n را در رفع موهای ناخواسته و میزان ایمنی حاصله را مطالعه کردند. در این مطالعه ۲۱ بیمار با فتوتیپI-IV با موهای تیرهٔ ترمینال نواحی غیر صورت (شامل زیر بغل، ساعد، ناحیهٔ اینگوینال وساق پا) وارد مطالعه شدند. این بیماران شخصاً موهای ناخواسته خود را در یک سمت بدن طی ۳ جلسه به فواصل ۲ هفته تحت تابش دستگاه Silk'n با انرژی پایین قرار دادند و طرف مقابل به‌عنوان گروه کنترل تحت تابش قرار نگرفت. کاربران بر اساس دستورالعمل بروشور دستگاه، ابتدا از انرژی‌های پایین (J/cm^2 ۳/۵-۳) استفاده نمودند و به‌تدریج انرژی را تا بالاترین حد تحمل (J/cm^2 ۵-۴) افزایش دادند. نتایج حاصل نشان داد که در تمامی جلسات پیگیری (۳،۱و۶ ماه بعد) در تمامی نواحی تحت تابش، کاهش موهای ناخواسته به‌صورت قابل توجهی بیشتر از نواحی کنترل بود. یک ماه بعد از درمان، کاهش موهای ناخواسته در ساق پاها (۷۳/۵٪) بود که بیشتر از بازوها (۵۹٪) و زیر بغل (۴۸٪) بود. ۶ ماه بعد از درمان، کاهش موها در ناحیهٔ ساق پا، ساعد، اینگوینال و زیر بغل به ترتیب ۵۳/۶٪ ،۴۹٪، ۳۸/۲٪ و ۳۷/۸٪ بود. در ناحیهٔ کنترل (عدم تابش) کاهش موهای ناخواسته ملاحظه نشد. بلافاصله بعد از تابش، در ۲۵٪ بیماران اریتم خفیف، ادم فولیکول و احساس گرمی در پوست گزارش شد که طی چند دقیقه رفع گردید. عوارض جانبی دیگری مثل تاول، اسکار و تغییر رنگ مشاهده نگردید. متوسط زمان درمان در ناحیهٔ زیربغل و اینگوینال حدود

[Downloaded from icml.ir on 2026-11-06]

۳-۲ دقیقه و در ناحیهٔ ساعدها و ساق پاها ۲۰-۱۵ دقیقه بود. این محققان نتیجه گرفتند که از Silk'n می‌توان به‌عنوان روشی مؤثر و ایمن در کاهش موهای زائد نواحی غیر صورت در تیپ‌های پوستی (I-IV) استفاده نمود و ذکر می‌کنند که این سیستم به‌صورت تعجب‌آوری نتایجی معادل حداقل تأثیر سیستم‌های متداول لیزری و نوری در کاهش موهای زائد دارد. در ضمن، این اثر کاهش تراکم مو طولانی مدت است به‌طوری‌که در این مطالعه ۶-۱ ماه بعد از آخرین جلسهٔ درمانی تنها ۲۰-۱۰٪ موها رشد مجدد نشان دادند. Tina Alster عیب بزرگ سیستم‌های لیزری یا IPL خانگی با چگالی‌های انرژی‌های پایین را احتمال تحریک زیست – نوری و رشد موهای ناحیهٔ مجاور می‌داند و ذکر می‌کند که باید طی مطالعات دیگر با حجم نمونهٔ بالا اثرهای این سیستم‌های نوری خانگی را در Photobiostimulation موهای ناخواستهٔ ناحیهٔ مجاور تابش (به‌خصوص هیرسوتیسم ناحیهٔ صورت) بررسی نمود. در خاتمه T.Alster ، Silk' n را به‌عنوان سیستمی مؤثر و ایمن در رفع موهای ناخواستهٔ سیاه و قهوه‌ای در نواحی غیر از صورت و در فنوتیپ‌های پوستیLight-medium می‌داند. از مزایای این سیستم سبک بودن، قابلیت حمل آسان، سرعت عمل بالا و مقرون به صرفه بودن (cost- effective) آن ذکر می‌کند. پیش‌بینی شده است که نوع پیشرفته‌تری از دستگاه وارد بازار خواهد شد و مجهز به نوعی حسگر می‌باشد که با شناخت تیپ پوستی کاربر، چگالی‌های انرژی مناسبی را برای بیمار ارائه دهد.

در مطالعهٔ دیگری Courtney , Zelickson و همکاران طی یک کارآزمایی بالینی قبل- بعد، میزان تأثیر و ایمنی Silk'n را در HR مورد بررسی قرار دادند[۱۳]. در این مطالعه ۱۰ نفر با تیپ پوستی فیتزپاتریک I-IV (۶ نفر با تیپ II، ۳ نفر با تیپ III و یک نفر با تیپ IV) با متوسط سن ۳۹ سال (بین ۶۰-۲۱ سال) وارد مطالعه شدند. موهای تیرهٔ نواحی غیر صورت این افراد (۷ نفر ناحیهٔ زیربغل، ا نفر ناحیهٔ اینگوینال، ۱ نفر ساعد و ۱ نفر ساق پا) طی ۶- ۴ جلسه به فواصل دو هفته یکبار توسط یکی از پزشکان طرح تحت تابش قرار می‌گرفت. ابتدا، برای هر بیمار در تیره‌ترین قسمت ناحیهٔ تابش، تست انجام می‌شد. ارزیابی نتایج بر اساس شمارش تعداد موها با استفاده از فتوگرافی، قبل از شروع درمان و قبل از هر جلسهٔ تابش انجام شد. نتایج حاصل نشان داد که ۴ هفته بعد از آخرین جلسهٔ درمانی، متوسط کاهش موها حدود ۲ ±۳۶% و ۱۲ هفته بعد از آن ۱±۱۰% بود. عوارض جانبی به اریتم موقت و موضعی بعد از تابش محدود بود. عوارض شدید مثل تاول، عفونت، اسکار و تغییر رنگ گزارش نشد. این مطالعه ارتباط معنی‌داری را بین میزان رضایت مصرف‌کننده و میزان کاهش واقعی تعداد مو نشان نداد. نویسندگان مقاله این دستگاه را به‌عنوان وسیله‌ای سریع، ایمن و نسبتاً مفید در کاهش موهای ناخواسته می‌دانند[۱۳].

در مطالعه دیگری از Boakye و Goldberg موهای ناخواستهٔ ۳۱ نفر بین سنین ۶۴-۱۸ سال با تیپ I-IV تحت تابش ۳ جلسه Silk'n با فاصلهٔ زمانی ۲ هفته قرار گرفت. نتایج حاصل بر اساس فتوگرافی و پرکردن پرسشنامه توسط بیمار بررسی گردید. بررسی نهایی بیماران ۳ ماه بعد از آخرین جلسهٔ تابش صورت گرفت. ۸ بیمار نتایج مثبتی نشان دادند و در ۴ بیمار هیچ‌گونه کاهشی در موهای ترمینال مشاهده نشد. یک بیمار نیز به‌علت بروز تاول از مطالعه حذف گردید. در این مطالعه علیرغم نتایج اعلام شده، استفاده از این سیستم به‌عنوان روشی مؤثر و ایمن در کاهش موهای ناخواسته مطرح شده است.

مدل جدیدتر این سیستم به نام SensEpil چگالی انرژی و سطح مقطع تابشی مشابه با Silk'n دارد ولی مجهز به حسگری است که مانع از تابش دستگاه در تیپ‌های پوست V- VI می‌گردد. این مسئله به میزان قابل توجهی به ایمنی این دستگاه در افراد دارای پوست تیره می‌افزاید. کارآزمایی‌های بالینی با این دستگاه در حال اجرا است.

نوعی سیستم IPL خانگی دیگر جهت HR، iPulse™ Personal ,Cyden Ltd, Swansen.UK می‌باشد[۷]. طول موج دستگاه ۱۲۰۰-۵۳۰ نانومتر، چگالی انرژی آن ۱۱و J/cm^2 مدت پالس آن ۲۵-۲۰-۱۵msec می‌باشد که بر اساس تیپ پوستی کاربر انتخاب می‌شود. سطح مقطع تابش دستگاه نیز (۳ cm^2) ۱۲mm × ۲۵mm می‌باشد. در این دستگاه نیز به‌عنوان مکانیسم حفاظتی جهت پیشگیری از تابش تصادفی و افزایش ایمنی چشمی کاربر، در اطراف دریچهٔ خروجی دستگاه چهار حسگر تعبیه شده‌است که تنها درصورت تماس کامل handset و حسگرها با پوست، به‌دستگاه اجازهٔ تابش می‌دهد. نقطهٔ پایان درمان با این دستگاه بر اساس حداقل یکی از ۳ معیار ذیل تعیین می‌شود[۷]:

۱) اریتم پری فولیکولر خفیف تا متوسط
۲) احساس گرما توسط کاربر
۳) احساس سوزش در پوست

Clement و همکاران در مطالعه‌ای، موهای ناحیهٔ ساعد و ساق پای ۱۲ داوطلب مرد با تیپ پوستی I و ItI را تحت تابش

[Downloaded from icml.ir on 2026-11-06]

با دستگاه iPulse (J/cm ^{2} ,pulse duration : ۳۰ msec) ۱۱) قرار دادند. نتایج حاصله نشان داد که ۴۵ روز بعد از تابش، متوسط میزان کاهش موهای ناخواسته حدود ۶۰/۴ ٪ بود[۱۴].

Ancona و همکاران طی یک مطالعهٔ مولتی سنتریک در اروپا، میزان رضایتمندی بیماران را به‌دنبال ۵-۱ جلسهٔ درمانی (۱۶ J/Cm^2) حدود ۸۵٪ ذکر نمودند[۱۰].

Emerson و همکاران طی مطالعه‌ای موهای ناخواستهٔ ۲۹ فرد داوطلب با تیپ پوستی III – II (در نواحی زیربغل، کشالهٔ ران، شکم، گردن، چانه و قسمت فوقانی لب) را تحت تابش iPulse قرار دادند[۷]. ۴ هفته بعد از پایان جلسات تابش، میزان کاهش موهای ترمینال حدود ۴۷٪ و ۶ ماه بعد، ۴۱٪ بود. در مجموع ۸۴٪ بیماران کاهش قابل توجهی را در موهای ناخواسته نشان می‌دادند (میانگین حدود ۵۱٪ و دامنهٔ ۸۶-۲۵٪). در مجموع یک ماه بعد از سومین جلسهٔ تابش ۸۵٪ بیماران از روند درمان کاملاً رضایت داشتند. عوارض جانبی قابل توجهی ایجاد نشد و تنها بلافاصله بعد از تابش، اریتم خفیفی ملاحظه گردید. درد حین تابش کاملاً خفیف بود. دو داوطلب یک هفته بعد از جلسهٔ اول تابش و دو داوطلب دیگر بعد از دو جلسهٔ تابش، افزایشی را در موهای ناخواستهٔ منطقهٔ تحت تابش نشان دادند. یک داوطلب دیگر نیز یک ماه بعد از سومین جلسهٔ درمانی و ۴ داوطلب دیگر نیز ۶ ماه بعد از درمان، این افزایش موهای ناخواسته را نشان دادند. نویسندگان مقاله اظهار می‌دارند که این افزایش رشد موها به‌خوبی قابل توجیه نیست و توضیحات متعددی را در این‌باره ارائه می‌دهند. ازجمله آنکه نازک شدن و کمرنگ شدن تدریجی موها و کرکی شدن آن‌ها را در کاهش دقت شمارش موها دخیل می‌دانند. در این مطالعه، موها تنها ۳ جلسه، به فواصل هفتگی تحت تابش قرار گرفته بودند و اگرچه طی پیگیری ۶ ماههٔ مطالعه، نواحی تحت تابش، حداقل یک سیکل کامل رشد مو را طی کرده بودند، بعضی از موها ممکن بود همچنان در فاز قبلی رشد خود باشند که این امر می‌تواند سبب کارآیی کمتر این دستگاه در ظاهر باشد. از علل احتمالی مؤثر دیگر در این افزایش موها نیز می‌توان اثرهای تحریک زیست نوری و اثرات پارادوکس را نام برد. بنظر می‌رسد که برای رسیدن به نتایج بهتر باید از تعداد جلسات درمانی بیشتری استفاده نمود.[۷] به‌طوری‌که کارخانهٔ سازنده مثلاً در HR ساق پا، ۱۲-۶ جلسهٔ درمانی هفتگی را توصیه می‌کند. از سوی دیگر Emerson در خاتمه توصیه می‌کند پیش از استفاده از iPulse در پوست‌های تیره‌تر، حتماً لازم است مطالعاتی با حجم نمونهٔ بالا، برای تعیین میزان ایمنی این امر، انجام شود[۷].

منابع:

8. Lolis, M S, Marmur E S. Paradoxical effects of hair removal systems: a review. J Cosmet Dermatol 2006; 5(4): 274-6.
9. Willey, A. Hair stimulation following laser and intense pulsed light photo-epilation: review of 543 cases and ways to manage it. Lasers Surg Med 2007; 39(4): 297-301.
10. Ancona, D, Stuve R, Trelles M A. A multicentre trial of the epilation efficacy of a new, large spot size, constant spectrum emission IPL device. J Cosmet Laser Ther 2007; 9(3): 139-47.
11. Rohrer, T E. Can patients treat themselves with a small novel light based hair removal system? Lasers Surg Med 2003; 33(1): 25-9.
12. Wheeland, R G. Simulated consumer use of a battery-powered, hand-held, portable diode laser (810 nm) for hair removal: A safety, efficacy and ease-of-use study. Lasers Surg Med 2007; 39(6): 476-93.

References:

1. Hodson, D.S., Current and future trends in home laser devices. Semin Cutan Med Surg 2008; 27(4): 292-300.
2. Alster, T S, Tanzi E L. Effect of a novel low-energy pulsed-light device for home-use hair removal. Dermatol Surg 2009; 35(3): 483-90.
3. Wanitphakdeedecha, R, Alster T S. Physical means of treating unwanted hair. Dermatol Ther 2008; 21(5): 392-401.
4. Amin, S P, Goldberg D J. Clinical comparison of four hair removal lasers and light sources. J Cosmet Laser Ther 2006; 8(2): 65-8.
5. Gold, M H. Lasers and light sources for the removal of unwanted hair. Clin Dermatol 2007; 25(5): 443-53.
6. Town, G, Ash C. Are home-use intense pulsed light (IPL) devices safe? Lasers Med Sci 2010.
7. Emerson, R, Town G. Hair removal with a novel, low fluence, home-use intense pulsed light device. J Cosmet Laser Ther 2009; 11(2): 98-105.

[Downloaded from icml.ir on 2026-11-06]

13. Zelickson B. Clinical study to determine the safety and efficacy of a low-energy, pulsed light device for home use hair rem. in 30th annual conference of American Society for Laser Medicine and Surgery 2010; Phoenix, Arizona.

14. Clement M. Preliminary clinical outcomes using iPulse intense flash lamp technology and the relevance of constant spectral output with large spot size on tissue. Australas J Cosmet Surg 2006; 1: 54-9.

[Downloaded from icml.ir on 2026-11-06]