لیزرپزشکی؛ ۱۳۸۷، دوره ۵، شماره ۳ و ۴

کنترل کیفی لیزرهای پزشکی (۱)

مهندس محمدرضا علی‌نقی‌زاده

مرکز تحقیقات علوم و تکنولوژی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

همان‌گونه که می‌دانیم امروزه لیزرها در مراکز درمانی جایگاه ویژه‌ای یافته و هرروزه شاهد استفاده از این ابزار در روش‌های درمانی جدید هستیم. اما باید توجه داشت که استفاده‌ی نادرست از هر ابزاری در پزشکی می‌تواند باعث بروز مشکلات جبران‌ناپذیری برای بیماران گردد و لیزرهای مختلف مورد استفاده نیز از این قاعده مستثنا نیستند، لذا در درمان با استفاده از لیزر باید در درجه اول با مکانیزم برهم‌کنش لیزر با بافت آشنا بوده و جهت درمان مورد نظر از پروتوکل‌های مناسب و آزموده شده استفاده کرد. هم‌چنین در صورت رعایت نکات ذکر شده باید در نظر داشته باشیم که لیزرها ابزارهایی بسیار حساس و آسیب پذیر هستند و بنابراین باید از این ابزارها مطابق با روش‌های توصیه شده توسط سازندگان استفاده و نگهداری نمود. در هر صورت با رعایت کلیه نکات هم‌چنان نیاز است که این ابزارها همچون سایر ابزارهای پزشکی در فواصل زمانی معین توسط متخصصان مجرب کنترل کیفی شده تا درصورت وجود هرگونه ایرادی در سیستم، در کمترین زمان ممکن توسط نمایندگی‌ها مشکلات آن برطرف گردد. ذکر این نکته لازم است که در کلیه کشورهای صنعتی هیچ‌گاه کنترل کیفی این ابزارها به دلیل ذینفع بودن شرکت‌های فروشنده توسط آنها انجام نمیگردد، بلکه باید به وسیله‌ی مراکز دیگری که در این زمینه دارای تخصص هستند این خدمات ارائه گردد.

حال باید بدانیم که چه پارامترهایی از دستگاه‌های لیزر باید مورد ارزیابی و کنترل کیفی قرار گیرند. نخستین پارامتر، توان خروجی دستگاه است که بسته به نوع و کاربرد آن از توانایی در محدوده میلی‌وات (لیزرهای کم توان) تا به توانایی در حدود مگاوات (درلیزرهای Q-Switch) در هر پالس لیزر می‌رسد. بسیاری از لیزرهای مورد استفاده در مراکز درمانی دارای سیستم نمایشگر توان خروجی هستند که عمل‌کرد اکثر آن‌ها بر اساس سیستم فیدبک از پرتو خروجی لیزر می‌باشد. اما اعداد نمایش داده شده توسط این سیستم‌ها نمی‌تواند ملاک درستی برای توان خروجی لیزر باشد؛ چرا که اولاً سیستم‌های اندازه‌گیری الکترونیکی مرتباً باید کنترل شوند به دلیل آن‌که با کوچکترین تغییرتی در المان‌های آنها می‌تواند اعدادی کاملاً غیرواقعی را نمایش دهند. ثانیاً به دلیل آن‌که در هرکدام از سیستم‌ها از روش‌های متفاوتی برای اندازه‌گیری خروجی لیزر استفاده می‌گردد (اکثراً ارزان‌ترین روش‌های اندازه‌گیری) لذا این سیستم‌ها نیاز به کنترل کیفی مداوم دارند. دومین پارامتری که در لیزرهای پالسی باید مورد ارزیابی قرار گیرد انرژی تابش شده در هر پالس لیزر و مشخصات آن پالس است. مشخصاتی هم‌چون مدت زمان پالس لیزر، حداکثر توان آن پالس و شکل پالس لیزر. سومین پارامتر مورد ارزیابی Beam Profile لیزر است که در اکثر سیستم‌ها به صورت گوسی میباشد.

در سیستم‌های لیزری جدید (لیزرهای پوستی) سعی بر آن است که Beam Profile لیزرها به صورت Flat Beam باشد، زیرا که کنترل بهتری را در درمان می‌توان از آن انتظار داشت. Beam Profile لیزرها به سادگی می‌تواند تغییر کند زیرا که به شدت وابسته به المان‌های اپتیک سیستم بوده و در اثر حتی ضربه‌ای کوچک و یا باقیماندن اثر چربی ناشی از تماس دست با یکی از سطوح اپتیکی می‌تواند تغییرت زیادی در آن ایجاد گردد.

هم‌چنین یکی از مهم‌ترین اجزای لیزرها که می‌تواند تاثیر بسیار زیادی بر پارامترهای خروجی لیزر داشته باشد، سیستم انتقال پرتو لیزر است که اکثراً از نوع فیبرهای نوری می‌باشد و در مواردی که نمی‌توان پرتو لیزر را با فیبر نوری منتقل کرد، از بازوهایی که درآن آینه‌ها و دیگر المان‌های اپتیک قرار دارد استفاده می‌شود. فیبرهای نوری به دلیل ساختار خود، اجزایی بسیار حساس و آسیب‌پذیر هستند؛ لذا مشکلاتی مانند شکستگی فیبر، آلودگی سطوح فیبر و اتصال نادرست آن به سیستم می‌تواند باعث تغییرت شدیدی در خروجی آن گردد. بنابراین کنترل کیفی این قطعات و محاسبه‌ی میزان اتلاف انرژی در مسیر آنها باید به صورت دوره‌ای انجام گردد.

[Downloaded from icml.ir on 2026-11-19]