



سازمان انرژی اتمی ایران

مرکز نظام ایمنی هسته‌ای کشور
دفتر امور حفاظت در برابر اشعه کشور

ضوابط کار با لیزرهای پزشکی

شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389

شماره بازنگری: صفر

تاریخ اجرا: مهر ۱۳۸۹

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
۱- هدف	۱
۲- دامنه کاربرد	۱
۳- تعاریف	۱
۴- مسئولیت اصلی	۴
۵- طبقه بندی لیزرها	۴
۶- حدود پرتوگیری	۴
۷- وظایف و مسئولیت ها در مراکز کار برد لیزرهای پزشکی	۵
۸- نصب علائم هشدار و خطر	۸
۹- مقررات کار با لیزرهای پزشکی	۸
۱۰- بازدید کنترلی از مراکز کاربرد لیزرهای پزشکی	۱۱
۱۱- مراقبت های پزشکی	۱۱
۱۲- سوانح	۱۲
۱۳- مستندات مرتبط	۱۳
۱۴- سوابق	۱۳
۱۵- تاریخچه	۱۴
پیوست ۱: انواع علائم هشدار و خطر	۱۵
پیوست ۲: خطرات متفرقه لیزرهای پزشکی	۱۶
پیوست ۳: مشخصات عینک و سایر محافظ های لیزر	۱۷

شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389	صفحه: ۱	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
بازنگری:	کل صفحات: ۱۷	

ضوابط کار با لیزرهای پزشکی

۱- هدف

این مدرک به منظور آگاهی از ضوابط کار با لیزرهای پزشکی بر اساس قانون حفاظت در برابر اشعه ایران مصوب سال ۱۳۶۸ مجلس شورای اسلامی و آیین نامه اجرایی آن مصوب سال ۱۳۶۹ هیات وزیران، اصلاحیه آیین نامه مصوب هیات وزیران مورخ ۱۳۸۶/۰۷/۱۵ و استاندارد ملی ایران "پرتوهای غیر یونساز- حدود پرتوگیری" با کد ملی ۸۵۶۷، تهیه و تنظیم شده است.

۲- دامنه کاربرد

الزامات این مدرک باید در کلیه مراکز کار با لیزرهای پزشکی اجرا شود. مراکز کنترل کیفی، تعمیر یا تولید لیزرهای پزشکی لازم است ضوابط کار با لیزرهای صنعتی را رعایت نمایند.

۳- تعاریف

۱-۳ پرتو فرابنفش (ماوراء بنفش):

پرتو الکترومغناطیسی با طول موجهای ۱۸۰ الی ۴۰۰ نانومتر می باشد.

۲-۳ پرتو فروسرخ (مادون قرمز):

پرتو الکترومغناطیسی با طول موجهای ۷۸۰ نانومتر الی یک میلی متر می باشد.

۳-۳ پرتوکار لیزر:

مستخدم یا شخصی که با آموزش، آگاهی و تجربه ای کافی صلاحیت همکاری با پزشک هنگام کار با لیزر را ضمن حفاظت از خود در برابر پرتوهای آن دارد. این افراد در ناحیه ی تحت کنترل کار می کنند. پرتوکار لیزر باید گواهینامه معتبر شرکت در دوره آموزش حفاظت در برابر اشعه در مراکز کار با لیزرهای پزشکی یا معادل آن به تشخیص واحد قانونی را داشته باشد.

۴-۳ پرتوگیری:

عمل یا شرایط قراردادن یا قرارگرفتن در معرض تابش پرتو است. پرتوگیری را می توان به صورت پرتوگیری عادی یا بالقوه و یا به صورت پرتوگیری شغلی، پزشکی و مردم طبقه بندی نمود.

۵-۳ پرتوگیری پزشکی:

پرتوگیری بیمار به واسطه تشخیص یا درمان در پزشکی و دندانپزشکی و همچنین پرتوگیری افرادی (به استثنای کارکنان) که داوطلب مراقبت یا پرستاری بیمار هستند و یا پرتوگیری افرادی که داوطلب شرکت در برنامه تحقیقات پزشکی می باشند.

۶-۳ پرتوگیری شغلی:

پرتوگیری کارکنان به هنگام کار است.

۷-۳ پرتوگیری مردم:

پرتوگیری افراد جامعه ناشی از فعالیت های پرتوی و منابع مجاز است. پرتوگیری مردم شامل پرتوگیری شغلی و پزشکی نمی باشد.

صفحه: ۲ کل صفحات: ۱۷	شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389 بازنگری: صفر	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
-------------------------	--	----------------------------

۸-۳ پرتولیزی:

به تمام پرتوهای الکترومغناطیسی که توسط یک سیستم لیزری در محدوده طول موج‌های ۱۸۰ نانومتر تا یک میلی‌متر تابش شود، اطلاق می‌گردد.

۹-۳ پرتو مرئی:

پرتوالکترومغناطیسی که توسط چشم انسان قابل رویت باشد و طول موج آن بین ۴۰۰ و ۷۸۰ نانومتر می‌باشد.

۱۰-۳ تابیده:

در این مدرک، اجازه‌نامه‌کتبی که توسط شخص مسئول برای فعالیت‌های مجاز مرتبط با لیزر در مرکز تحت مسئولیت به افراد داده می‌شود.

۱۱-۳ چگالی (شدت) پرتو:

در یک نقطه نسبت توان تابیده شده به جزیی از یک سطح به مساحت آن جزء است و یکای آن در دستگاه بین‌المللی یکاها وات بر مترمربع است.

۱۲-۳ حد:

مقداری از یک کمیت است که در شرایط ویا فعالیت‌های مشخص به کار رفته است و نباید از آن بیشتر شود.

۱۳-۳ رویداد:

هرگونه تغییر در عملکرد دستگاه یا شرایط محیط کار است که منجر به افزایش میزان پرتوهای موجود در محیط اطراف لیزر به مقادیر بیش‌تر از شرایط عادی کار با لیزر گردد.

۱۴-۳ سازحه:

هرگونه رویداد یا خطا در کار با دستگاه لیزر که با روی دادن آن:
 - پرتوگیری حاضرین در محل وقوع (به‌جز بیمار تحت درمان یا تشخیص)، از حدود پرتوگیری (مطابق بند ۶ این مدرک) بیشتر شود؛
 - پرتوگیری بیمار تحت درمان یا تشخیص از مقدار تعیین‌شده توسط پزشک مسئول بیشتر شود.

۱۵-۳ سیستم لیزری:

مجموعه‌ای از اجزا و قسمت‌های الکتریکی، مکانیکی و اپتیکی که تشکیل یک یا چند لیزر می‌دهند.

۱۶-۳ شخص مسئول:

شخص حقیقی است که واجد صلاحیت علمی و فنی و شرایط لازم برای تصدی و نظارت بر کلیه امور مربوط به کار با اشعه در محدوده پروانه مربوطه باشد.

۱۷-۳ طول موج:

مسافتی که موج در مدت یک دوره‌ی تناوب پیشروی می‌کند.

۱۸-۳ علامت هشدار یا خطر:

هر علامتی که روشن‌بودن سیستم لیزر را نشان می‌دهد، نظیر یک نمایشگر نوری یا چراغ چشمک‌زن یا یک تابلو هشدار یا خطر.

۱۹-۳ قانون و مقررات:

منظور قانون حفاظت در برابر اشعه مصوب سال ۱۳۶۸ مجلس شورای اسلامی، آیین‌نامه اجرایی آن مصوب سال ۱۳۶۹ هیات وزیران، اصلاحیه آیین‌نامه مصوب هیات وزیران مورخ ۱۳۸۶/۰۷/۱۵، استاندارد پرتوهای غیریونساز- حدود پرتوگیری با کد ملی ۸۵۶۷ و این مدرک می‌باشد.

صفحه: ۳	شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
کل صفحات: ۱۷	بازنگری: صفر	

۲۰-۳ کلید قطع خودکار:

یک قطعه یا یک مجموعه قطعه که در صورت فعال شدن آن، ارسال پرتو لیزر از منبع قطع می‌شود.

۲۱-۳ لیزر:

کلمه لیزر به معنی «تقویت نور از طریق تابش القایی پرتو» می‌باشد. در عمل لیزر وسیله‌ای است که یک باریکه نوری جهت‌دار، همگرا و شدید از طریق تابش القایی تولید می‌کند.

۲۲-۳ لیزر پالسی:

لیزری است که انرژی را به صورت تک پالس یا چند پالس در مدت زمان کمتر یا مساوی ۰/۲۵ ثانیه ارسال می‌کند.

۲۳-۳ لیزر موج پیوسته:

لیزری است با پرتو خروجی پیوسته در مدت زمانی بزرگتر از ۰/۲۵ ثانیه.

۲۴-۳ مجوز کار با لیزر پزشکی:

مجوزی است که بر مبنای ارزیابی ایمنی با رعایت مقررات و شرایط ویژه توسط واحد قانونی به متقاضی مجوز کار با لیزر پزشکی اعطا می‌گردد.

۲۵-۳ مراکز کار با لیزرهای پزشکی:

منظور کلینیک، درمانگاه، بخشی از یک بیمارستان، مطب و یا هرگونه مکان دیگری است در آن که با داشتن مجوز از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و تحت نظارت آن وزارت، به کار با لیزرهای پزشکی برای درمان یا تشخیص بیماری‌ها می‌پردازند.

۲۶-۳ مردم:

تمام افرادی که با لیزر کار نمی‌کنند و یا علی‌رغم کار در مراکز کار با لیزر در ناحیه‌ی تحت کنترل کار نمی‌کنند. در کار با لیزرهای پزشکی همراهان بیمار نیز مردم محسوب می‌شوند.

۲۷-۳ مسئول فیزیک بهداشت:

شخص حقیقی است که واجد صلاحیت علمی و فنی و شرایط لازم برای تصدی مسئولیت حفاظت در برابر اشعه در محدوده پروانه مربوطه باشد.

۲۸-۳ ناحیه تحت کنترل:

ناحیه‌ای است که در صورت قرار گرفتن هر فرد در آن، باید کنترل صورت‌گیرد به نحوی که حفاظت لازم در برابر پرتوهای لیزر مراعات شود.

۲۹-۳ نوع لیزر:

منظور نوع کاربرد لیزر است، نظیر لیزر پوست، لیزر چشم، لیزر دندان، لیزر فیزیوتراپی، لیزر جراحی

و ...

۳۰-۳ واحد قانونی:

بر اساس قانون حفاظت در برابر اشعه، واحد قانونی موظف به نظارت بر اجرای مقررات آئین‌نامه‌ها و استانداردهای مربوطه می‌باشد. این مسئولیت‌ها از طرف سازمان انرژی اتمی ایران به مرکز نظام ایمنی هسته‌ای کشور به‌عنوان واحد قانونی تفویض شده است.

صفحه: ۴	شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
کل صفحات: ۱۷	صفر	بازنگری:

۴- مسئولیت اصلی

مسئولیت اجرای این ضوابط به عهده دارنده مجوز کار با لیزر است.

۵- طبقه بندی لیزرها

لیزرها براساس احتمال آسیب رسانی آن‌ها، طبقه بندی می‌شوند. لیزرهایی که طبقه یا کلاس آن‌ها بالاتر است، خطرناک‌ترند. لیزرها به پنج دسته کلی از نظر میزان خطرات تقسیم بندی می‌شوند.

۱-۵ لیزر کلاس I

لیزرهایی هستند که در شرایط عادی کار نمی‌توانند به چشم آسیب برسانند. این لیزرها معمولاً لیزرهای بسته هستند و پرتو از آن‌ها به محیط ارسال نمی‌شود. قابل ذکر است که ممکن است درون یک لیزر کلاس I، لیزر خطرناک‌تری وجود داشته باشد که توانایی آسیب رسانی دارد. لذا با تغییر ساختمان فیزیکی لیزر، کلاس آن ممکن است تغییر کند.

۲-۵ لیزر کلاس II

پرتو خروجی این لیزرها نور مرئی است و توان نور خروجی کمتر یا مساوی یک میلی‌وات است. این لیزرها به چشم آسیب نمی‌رسانند مگر آن‌ها که کسی عمداً به آن‌ها خیره شود. در غیر این صورت عکس‌العمل طبیعی چشم به نور مرئی و پلک زدن، چشم را در برابر نور لحظه‌ای آن‌ها حفاظت می‌کند.

۳-۵ کلاس IIIA

لیزرهایی که توان نور خروجی آن‌ها بین یک و ۵ میلی‌وات است. این لیزرها معمولاً آسیب جدی به چشم نمی‌رسانند، مگر آن‌ها که نور آن‌ها با وسایل متمرکزکننده نور مانند دوربین دیده شود و یا باریکه‌ی آن‌ها مستقیماً به چشم افراد تابانده شود (مدت زمان بیش‌تر از ۰/۲۵ ثانیه).

۴-۵ کلاس IIIB

لیزرهای پیوسته‌ای که توان پرتو خروجی آن‌ها بین ۵ و ۵۰۰ میلی‌وات است یا لیزرهای پالسی که انرژی تابشی آن‌ها در مدت ۰/۲۵ ثانیه کمتر از ۰/۱۲۵ ژول است. لیزرهای کلاس IIIB برای چشم خطرناک هستند و نگاه کردن به پرتو مستقیم آن‌ها یا انعکاسات آینه‌ای پرتوهای آن‌ها می‌تواند به چشم آسیب جدی وارد کند.

۵-۵ کلاس IV

لیزرهای پیوسته‌ای که توان نور خروجی آن‌ها بیشتر از ۵۰۰ میلی‌وات است و یا لیزرهای پالسی که انرژی تابشی آن‌ها در مدت ۰/۲۵ ثانیه بیشتر از ۰/۱۲۵ ژول است. این لیزرها بسیار خطرناک هستند. پرتو مستقیم آن‌ها یا انعکاسات آینه‌ای و حتی انعکاسات پراکنده پرتوی آن‌ها برای چشم خطر جدی محسوب می‌شود. پرتوهای این لیزرها می‌توانند به پوست نیز آسیب برسانند و یا سبب وقوع آتش‌سوزی شوند.

۶- حدود پرتوگیری

تاسیسات و تجهیزات لیزری در مراکز کار با لیزر باید به‌گونه‌ای استقرار یابند که حدود زیر برای پرتوگیری شغلی و پرتوگیری مردم رعایت شود.

صفحه: ۵ کل صفحات: ۱۷	شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
	بازنگری: صفر	

۱-۶ حدود پرتوگیری شغلی:

- حدود پرتوگیری شغلی برای پرتوکاران لیزر مطابق موارد زیر باید رعایت شود:
- در صورت برخورد پرتوی مستقیم لیزر به پوست یا چشم حدود پرتوگیری براساس مرجع ۷ تعیین و رعایت شود.
 - در صورت قرار گرفتن پرتوکار لیزر در معرض پرتوهای پراکنده یا انعکاسات لیزر، حدود پرتوهای نوری براساس استاندارد ملی ایران با عنوان "پرتوهای غیریونساز- حدود پرتوگیری" با کد ملی ۸۵۶۷ باید رعایت شود.
 - در صورت کار با لیزر گاز کربنیک (CO_2) که پرتو مادون قرمز با طول موج ۱۰۶۰۰ نانومتر گسیل می‌کند، حد پرتو مساوی ۱۰۰۰ وات بر متر مربع (یک دهم وات بر سانتی متر مربع) باید رعایت شود.

۲-۶ حدود پرتوگیری مردم:

- مردم هرگز نباید در مسیر باریکه‌ی لیزر قرار گیرند. این افراد خارج از ناحیه تحت کنترل و در ناحیه آزاد قرار می‌گیرند و لازم است حدود پرتوهای نوری براساس استاندارد ملی ایران با عنوان "پرتوهای غیریونساز- حدود پرتوگیری" با کد ملی ۸۵۶۷ رعایت شود.
- در صورت وجود پرتوهای پراکنده یا انعکاسی لیزر گاز کربنیک (CO_2) لازم است چگالی پرتو در تمام نقاط ناحیه آزاد کمتر از ۱۰۰۰ وات بر متر مربع (یک دهم وات بر سانتی متر مربع) باشد.

۳-۶ حدود پرتوگیری بیماران تحت درمان:

- برای بیماران تحت درمان حد پرتو به لحاظ حفاظت در برابر اشعه تعیین نمی‌شود. میزان پرتودهی به بیمار براساس نظر پزشک متخصص و شرایط مشخص شده در ضوابط و دستورالعمل‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی برای پرتوگیری پزشکی، تعیین می‌شود.

۷- وظایف و مسئولیت‌ها در مراکز کار با لیزرهای پزشکی

- در مراکز کار با لیزرهای پزشکی باید مسئولیت‌ها و وظایف هر یک از کارکنان مشخص و مدون باشد. اهم وظایف دارنده‌ی مجوز کار با لیزر، شخص مسئول، مسئول فیزیکی بهداشت و کارکنان با لیزر به شرح زیر است.

۱-۷ وظایف و مسئولیت‌های دارنده‌ی مجوز:

- ۱-۱-۷ استفاده از لیزرها و تجهیزات لیزری استاندارد که از مجاری قانونی وارد کشور شده باشد و مجوزهای لازم هنگام ورود از امور حفاظت در برابر اشعه اخذ شده باشد (برای اطلاع از مشخصات لیزر استاندارد به قسمت ۹-۱-۴ مراجعه شود)؛
- ۲-۱-۷ اجرای قانون و مقررات و ضوابط این مدرک؛
- ۳-۱-۷ تامین تجهیزات، امکانات و شرایط لازم جهت اجرای قانون و مقررات و برنامه‌ریزی آموزش پرتوکاران قبل از آغاز کار با پرتو و آزمایشات پزشکی پرتوکاران طبق ضوابط این مدرک؛
- ۴-۱-۷ برنامه‌ریزی جهت اقدامات لازم در صورت وقوع سانحه، ثبت سوانح به وقوع پیوسته، تهیه گزارش سانحه، ارسال آن به واحد قانونی و پیش‌بینی اقدام لازم جهت جلوگیری از تکرار سانحه؛
- ۵-۱-۷ با در نظر گرفتن وسعت مرکز و تعداد دستگاه‌های مستقر در آن، متقاضی مجوز کار با لیزر باید برای کاربرد هر نوع لیزر مورد استفاده در مرکز، یک نفر با شرایط زیر را به عنوان شخص مسئول معرفی نماید و مسئولیت‌های مشخص شده برای شخص مسئول در این مدرک را به ایشان محول نماید.

صفحه: ۶ کل صفحات: ۱۷	شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389 بازنگری: صفر	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
-------------------------	--	-----------------------------------

- داشتن درجه دکترا در زمینه مرتبط با کاربرد لیزر براساس ضوابط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی؛
- داشتن تاییدیه کار با لیزر از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی؛
- آگاهی کامل از مفاد قانون حفاظت در برابر اشعه، آیین نامه اجرایی قانون فوق، استاندارد پرتوهای غیر یونساز با عنوان "پرتوهای غیر یونساز حدود پرتوگیری" و مفاد این مدرک.
- تبصره:** متقاضی مجوز کار با لیزر در صورت دارا بودن شرایط شخص مسئول می تواند خود به عنوان یک شخص مسئول برای مرکز معرفی شود و وظایف مربوطه را به عهده گیرد.
- ۶-۱-۷ متقاضی مجوز کار با لیزر باید یک نفر با شرایط زیر را به عنوان مسئول فیزیکی بهداشت معرفی نماید و مسئولیت های مشخص شده برای مسئول فیزیکی بهداشت، در این مدرک را به ایشان محول نماید.
- داشتن مدرک کارشناسی در یکی از رشته های علمی یا فنی با تایید واحد قانونی،
- داشتن گواهینامه معتبر دوره آموزش حفاظت در برابر پرتوهای لیزر مورد تایید واحد قانونی.
- تبصره:** در صورتی که متقاضی مجوز کار با لیزر، فقط از یک نوع لیزر و به تعداد کم تر از سه دستگاه در یک محل بهره برداری نماید، یک نفر واجد شرایط می تواند به عنوان شخص مسئول و مسئول فیزیکی بهداشت معرفی شود و وظایف هر دو مورد به ایشان محول گردد.
- ۷-۱-۷ همکاری با بازرسین واحد قانونی جهت بازرسی از مرکز؛
- ۸-۱-۷ برنامه ریزی تنظیم و بازبینی دوره های برنامه ی آموزشی کارکنان با پرتو؛
- ۹-۱-۷ استفاده از افراد واجد شرایط به عنوان پرتوکاران لیزر، این افراد باید گواهینامه ی دوره ی آموزش حفاظت در برابر پرتوهای لیزری مورد تایید واحد قانونی را دریافت کرده باشند و ضمنا شرایط لازم را براساس دستورالعمل ها و ضوابط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی داشته باشند.
- ۱۰-۱-۷ برنامه ریزی تهیه بروشورهای آموزشی برای مردم و یا کارکنانی که مستقیما پرتوکار نیستند ولی لازم است اطلاعاتی درباره ی پرتوها داشته باشند؛
- ۱۱-۱-۷ برنامه ریزی تدوین دستورالعمل حفاظت و ایمنی لیزر. این دستورالعمل باید شامل بخش های زیر باشد:
 - اصول حفاظت در برابر اشعه،
 - منابع، ریسک ها و اثرات پرتوها،
 - ساختار سازمانی حفاظت در برابر اشعه،
 - قوانین و مقررات مرتبط و
 - دستورالعمل سوانح.
- ۲-۷ وظایف و مسئولیت های مسئول فیزیکی بهداشت:**
- ۱-۲-۷ بازدید کنترلی از کلیه قسمت های تحت نظارت خود، جهت حصول اطمینان از:
 - مشخص بودن کلاس هر لیزر، و وجود برچسب مشخصات هر لیزر روی آن،
 - مشخص بودن ناحیه تحت کنترل و اجرای مقررات مربوطه،
 - موجود بودن دستورالعمل روش اجرایی کار با هر دستگاه و کاربرد آن توسط کاربران لیزر،
 - موجود بودن دستورالعمل روش اجرایی تنظیم یا سرویس یا تعمیر هر لیزر،
 - کفایت تجهیزات حفاظتی (عینک محافظ، پوشش پوست، پرده های محافظ و ...). در صورت عدم کفایت و یا عدم صحت این تجهیزات، اقدام نسبت به اصلاح یا تأمین آن ها (برای اطلاع از ویژگی های تجهیزات حفاظتی به پیوست ۳ مراجعه شود)،

صفحه: ۷ کل صفحات: ۱۷	شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389 بازنگری: صفر	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
-------------------------	--	-----------------------------------

- کفایت علائم هشدار لازم روی دستگاه‌ها و در محیط (به بند ۸ مراجعه شود) و مراعات هشدارها توسط کارکنان،
- انجام سرویس و تعمیرات توسط افراد مسئول تعیین شده برای این موارد و عدم انجام آن‌ها توسط اپراتورها و افراد دیگر و
- بهره‌مند بودن کلیه کارکنان با لیزر از آموزش لازم و به کار بستن نکات آموزش داده شده؛
- ۲-۲-۷ همکاری در تعیین و کنترل خطرات لیزرهای قسمت‌های تحت نظارت؛
- ۳-۲-۷ تدوین و به‌روز کردن راهنماهای کار با لیزر و نکات ایمنی که باید مراعات شود؛
- ۴-۲-۷ نگهداری آمار همه لیزرهای مورد استفاده و اپراتورهای آن‌ها؛
- ۵-۲-۷ برنامه‌ریزی آموزش کلیه افرادی که با لیزر کار می‌کنند و نظارت بر اجرای آن؛
- ۶-۲-۷ شرکت در تدوین اقدامات مربوط به سوانح لیزری، ثبت سوانح و تهیه گزارش سانحه بلافاصله پس از بروز سانحه و ارسال یک نسخه از آن به واحد قانونی و
- ۷-۲-۷ برنامه‌ریزی مراقبت‌های پزشکی کارکنان لیزر و نظارت بر اجرای آن مطابق با بند ۱۱.
- ۳-۷ وظایف و مسئولیت‌های شخص مسئول:**
- ۱-۳-۷ اطمینان از نصب، استقرار و کار با تجهیزات لیزری با رعایت مقررات بند ۹؛
- ۲-۳-۷ استقرار نظام توجیه‌پذیری جهت توجیه ضرورت کاربرد لیزر برای بیماران و مراجعین؛
- ۳-۳-۷ پذیرش مراجعین جهت انجام اعمال لیزری براساس ضوابط و دستورالعمل‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی؛
- ۴-۳-۷ جلوگیری از کارکردن افراد غیر واجد شرایط طبق ضوابط و دستورالعمل‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، با لیزر یا به‌عنوان پرتوکار لیزر؛
- ۵-۳-۷ تعیین شرح وظایف برای پرتوکاران لیزر و نظارت بر عملکرد آنان؛
- ۶-۳-۷ هماهنگی با مسئول فیزیک بهداشت، جهت رعایت معیارهای حفاظت در برابر اشعه در کاربرد لیزر؛
- ۷-۳-۷ تایید برنامه‌ی کاری متخصصین کار با هر لیزر؛
- ۸-۳-۷ جلوگیری از کار با لیزر در مواردی که نقص تجهیزات یا کمبود امکانات باعث کاهش کیفیت درمان یا افزایش پرتوگیری بیمار یا پرتوکاران می‌شود؛
- ۹-۳-۷ صدور تاییدیه برای پرتوکاران هر لیزر تحت مسئولیت؛
- ۱۰-۳-۷ به‌اجرا گذاشتن توصیه‌های حفاظتی تعیین شده در راهنمای کار با لیزر و نظارت بر اجرای آن‌ها؛
- ۱۱-۳-۷ برنامه‌ریزی تدوین دستورالعمل استاندارد کار با لیزرهای تحت نظارت.
- ۴-۷ وظایف و مسئولیت‌های کارکنان با لیزر:**
- ۱-۴-۷ مراعات دستورالعمل‌های کار با لیزر؛
- ۲-۴-۷ اطلاع دادن فوری وقوع سانحه به شخص مسئول و مسئول فیزیک بهداشت؛
- ۳-۴-۷ رعایت مقررات حفاظت در برابر اشعه براساس دستورالعمل‌های موجود در محل کار؛
- ۴-۴-۷ به‌کار بردن صحیح تجهیزات حفاظت شخصی براساس اعلام مسئول فیزیک بهداشت.

شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389	صفحه: ۸	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
بازنگری:	کل صفحات: ۱۷	

۸- نصب علائم هشدار و خطر

علائم هشدار یا خطر باید روی دستگاه‌های لیزر و نیز در مرزها و داخل نواحی تحت کنترل نصب شود. اطلاعات لازم در مورد علائم هشدار و خطر در پیوست ۱ آمده است.

۱-۸ نصب علائم هشدار و خطر در نواحی مختلف

- علامت "هشدار" باید در محل انتظار بیماران یا همراهان آنان نصب شود.
- علامت "هشدار" باید در ورودی تمام ناحیه‌های تحت کنترل نصب شود، عبارت "خطر پرتوگیری- ورود افراد متفرقه ممنوع" نیز باید در زیر علامت فوق قرار گیرد.
- علامت "خطر" باید داخل ناحیه‌ی تحت کنترل نصب شود و زیر آن تجهیزات حفاظتی لازم جهت استفاده در این ناحیه ذکر گردد.
- علائم نصب شده باید کاملاً واضح و در معرض دید باشند و متن‌های نوشته‌شده روی آن‌ها به فارسی باشد.

۲-۸ نصب علائم هشدار یا خطر روی دستگاه‌ها

- برای نصب علائم هشدار یا خطر روی دستگاه‌ها موارد زیر باید رعایت شود:
- علامت "هشدار" باید روی همه‌ی لیزرهای طبقه I, II, و IIIA چسبانده شود.
 - علامت "خطر" باید روی همه‌ی لیزرهای طبقه IIIB و IV چسبانده شود.
 - علامت "خطر" باید روی محل خروج نور لیزر چسبانده شود.

۹- مقررات کار با لیزرهای پزشکی

۱-۹ مقررات کلی

- در مراکز کار با لیزرهای پزشکی لازم است موارد زیر رعایت شود:
- ۱-۱-۹ کلیه مراکز که اقدام به تولید، تعمیر، کنترل کیفی یا نصب لیزرهای پزشکی می‌نمایند براساس "ضوابط دریافت پروانه اشتغال مراکز کار با لیزرهای صنعتی کلاس IIIB یا IV"، نسبت به اخذ پروانه اشتغال به کار با لیزر از واحد قانونی اقدام نمایند.
- ۲-۱-۹ کلیه مراکز که اقدام به کار با لیزرهای پزشکی می‌نمایند براساس "ضوابط دریافت مجوز کار با لیزرهای پزشکی"، نسبت به اخذ مجوز از واحد قانونی اقدام نمایند و مجوزهای لازم را نیز مطابق ضوابط و دستورالعمل‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اخذ نمایند.
- ۳-۱-۹ کلاس لیزرهایی که از سال ۱۹۷۶ به بعد تولید شده‌اند، مشخص باشد و توسط سازنده روی برچسب مشخصات لیزر ثبت شده باشد. در مورد لیزرهایی که قبل از تاریخ فوق تولید شده‌اند، کلاس لیزر باید در محل کار، براساس ویژگی‌های بند ۵ تعیین و روی برچسب مشخصات ثبت شود.
- ۴-۱-۹ لیزرهای مورد استفاده استاندارد باشند. یک لیزر استاندارد باید حداقل دارای شرایط زیر باشد:
- برچسب مشخص کننده کلاس لیزر، طول موج نور آن و توان پرتو خروجی؛
 - کتاب راهنما که روش صحیح کار با لیزر در آن آمده باشد؛
 - قفل ایمنی (به خصوص برای لیزرهای کلاس IIIB و IV) به نحوی که بتوان در شرایط عدم استفاده از لیزر، آن را قفل کرد و سوئیچ را خارج نمود تا افراد غیرمسئول قادر به روشن کردن لیزر نباشند؛
 - نمایشگر مشخص کننده روشن یا خاموش بودن لیزر؛

۹ صفحه:	شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
	کل صفحات: ۱۷	

- کلید قطع خودکار، تا در صورت باز شدن حفاظ لیزر و احتمال پرتوگیری افراد، تابش پرتو لیزری به طور خودکار قطع شود؛
 - علامت روی محل خروج نور لیزر، تا معلوم باشد که مسیر خروجی پرتو لیزری چیست و علامت هشدار مناسب.
- برنامه مراقبت‌های پزشکی براساس بند ۱۱ تنظیم و برای کلیه پرتوکاران اجرا شود. ۵-۱-۹

۲-۹ مقررات نصب و به‌کارگیری

- هنگام نصب و استقرار تجهیزات لیزری باید روش‌های مختلف کنترل پرتوهای لیزری جهت جلوگیری از پرتوگیری بالاتر از حد کارکنان و سایر افراد با پرتو لیزر و نیز پیش‌گیری از آسیب دیدن افراد در اثر خطرات غیرنوری لیزر به کار رود. این روش‌ها عبارتند از:
- ۱-۲-۹ کنترل مسیر باریکه لیزر:

- هنگام استقرار لیزر مسیر باریکه لیزر باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که:
 - در ارتفاع محل قرار گرفتن چشم افراد در حالت ایستاده یا نشسته قرار نگیرد؛
 - حتی‌الامکان محل استقرار لیزر ثابت باشد، به‌نحوی که در حین تنظیم لیزر یا کار با آن مسیر باریکه تغییر نکند؛
 - به سمت درها یا پنجره‌ها تابانده نشود؛
 - به سمت محل انتظار بیماران و همراهان آنان تابانده نشود و
 - در صورت برخورد به سطوح احتمالی با استفاده از پوشش‌های جذب‌کننده پرتو از انعکاس پرتو ممانعت شود.
- ۲-۲-۹ تعیین ناحیه تحت کنترل:

- در محل‌های کار با لیزر لازم است ناحیه‌ی تحت کنترل مشخص شود.
 - در ناحیه‌ی تحت کنترل، احتمال قرار گرفتن افراد در معرض پرتوهای نوری بالاتر از حدود تعیین‌شده در بخش ۶ وجود دارد.
 - در مورد لیزرهای طبقه III B و IV دیوارها، سقف و کف اتاقی که لیزر در آن قرار دارد مرزهای این ناحیه محسوب می‌شوند.
 - در مورد لیزرهای طبقه II و III A ناحیه‌ی تحت کنترل به محدوده‌ی تخت بیمار یا صندلی محل نشستن بیمار محدود می‌گردد.
- ۱-۲-۲-۹ اقداماتی که در ناحیه تحت کنترل برای لیزرهای طبقه II و III-A باید رعایت شود عبارتند از:
- از تابش مستقیم باریکه به چشم بیمار، در صورتی که از همان لیزر برای درمان یا تشخیص بیماری چشم استفاده نشود، ممانعت شود؛
 - از قرار گرفتن مردم در محیط اطراف لیزر که احتمال تابش باریکه به آن محل وجود دارد ممانعت شود؛
 - علامت هشدار مناسب در مجاورت دستگاه لیزر و تخت یا صندلی بیمار تحت درمان یا تشخیص نصب شود؛
 - سطوح منعکس‌کننده در نزدیکی مسیر باریکه لیزر نباشد؛
 - فقط افراد آموزش‌دیده و دارای تاییدیه با لیزر کار کنند؛
 - از خروج پرتوی مستقیم لیزر به خارج از این ناحیه جلوگیری شود.
- ۲-۲-۲-۹ اقداماتی که در ناحیه تحت کنترل برای لیزرهای طبقه III B باید رعایت شود عبارتند از:

صفحه: ۱۰ کل صفحات: ۱۷	شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389 بازنگری: صفر	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
--------------------------	---	----------------------------

- همه‌ی موارد مربوط به ناحیه‌ی تحت کنترل لیزر طبقه IIIA و موارد زیر:
- محل استقرار لیزر باید اتاقی جداگانه باشد که هم‌زمان در آن فعالیت دیگری انجام نگیرد؛
 - مسیر تردد به ناحیه تحت کنترل حتی‌الامکان یگانه باشد تا کاملاً قابل کنترل باشد؛
 - در مرزهای ناحیه تحت کنترل و داخل آن علائم هشدار و خطر مناسب نصب شود؛
 - ورود به این ناحیه برای همگان (شامل همراه بیمار) مجاز نباشد و تنها برای افراد دارای تاییدیه مجاز باشد؛
 - یک نفر به‌عنوان مسئول فیزیک بهداشت بر مراعات مقررات ورود به ناحیه و کار در آن نظارت داشته باشد و
 - همه‌ی پنجره‌ها با پوشش مناسب پوشانده شود، به‌نحوی که بیرون از آن‌ها حدود پرتو رعایت شود. کافی بودن پوشش باید کنترل شود و اطمینان حاصل شود که خارج از اتاق، در هیچ نقطه‌ای شدت پرتو از حدود ارایه شده در بخش ۶ برای پرتوگیری مردم بیشتر نیست. به این منظور، اندازه‌گیری پرتو باید توسط مرکزی که دارای پروانه اشتغال به کار با لیزر جهت ارایه‌ی خدمات است صورت گیرد.

۳-۲-۲-۹ اقداماتی که در ناحیه تحت کنترل برای لیزرهای طبقه IV باید رعایت شود عبارتند از:

- همه‌ی موارد مربوط به ناحیه‌ی تحت کنترل لیزر طبقه IIIB و موارد زیر:
- در ورودی باید دارای کلید قطع خودکار باشد تا در صورت باز شدن آن، تابش لیزر قطع شود. درغیراین صورت باید وارد شدن به ناحیه از بیرون در ورودی، تحت کنترل باشد به‌نحوی که فقط افراد دارای تاییدیه بتوانند با داشتن تجهیزات حفاظتی کافی وارد شوند.
 - افراد متفرقه‌ای که ضرورتاً وارد این ناحیه می‌شوند (برای بازدید، نظافت و ...) باید با نظارت پرتوکار دارای تاییدیه وارد ناحیه شوند. ضمناً لازم است قبل از ورود به ناحیه اطلاعات کافی در مورد ریسک‌های موجود در ناحیه به این افراد داده شود.

۳-۲-۹ برای کار با هر نوع لیزر باید دستورالعمل وجود داشته‌باشد. دستورالعمل باید در دسترس شخص مسئول و مسئول فیزیک بهداشت باشد و نیز در محل کار موجود باشد و مورد استفاده کارکنان با هر لیزر قرار گیرد. این دستورالعمل باید شامل موارد زیر باشد:

- مشخصات لیزر؛
- روش‌های کنترلی و حفاظتی؛
- وسایل حفاظت شخصی مورد نیاز (برای اطلاع از مشخصات عینک محافظ به پیوست ۳ مراجعه شود)؛
- مقررات روشن و خاموش کردن لیزر؛
- روش انجام کار با لیزر؛
- اقدامات لازم هنگام بروز سانحه؛
- روش حفظ و نگهداری لیزر و
- خطرات متفرقه کار با لیزر.

۳-۹ وسایل حفاظت شخصی

افراد جهت ورود به ناحیه تحت کنترل باید از تجهیزات حفاظتی تعیین شده (عینک مخصوص و احتمالاً پوشش پوست) استفاده کنند. (اطلاعات بیشتر در مورد تجهیزات حفاظتی در پیوست ۳ آمده است).

صفحه: ۱۱	شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
کل صفحات: ۱۷	صفر	بازنگری:

۹-۴ کنترل خطرات متفرقه‌ی لیزر

در مراکز کار با لیزرهای پزشکی کلاس IIB و IV علاوه بر پرتوهای نوری و خطرات آن‌ها خطرات دیگری نیز وجود دارد. اقدامات ممکن برای کاهش تعدادی از این خطرات در پیوست ۲ آمده است.

۱۰- بازدید کنترلی از مراکز کاربرد لیزرهای پزشکی

پس از نصب و استقرار لیزرهای پزشکی لازم است مسئول فیزیک بهداشت طبق یک برنامه‌ی مدون از قسمت‌های تحت کنترل بازدید کند و نتایج به دست آمده را ثبت نماید.

۱-۱۰ مقررات بازدید کنترلی

در بازدیدهای کنترلی که از مراکز کاربرد لیزرهای پزشکی انجام می‌شود، معمولاً اندازه‌گیری پرتوهای نوری موجود در محیط ضرورت ندارد زیرا در تمام وضعیت‌ها، شرایط کنترلی و تجهیزات حفاظتی باید به گونه‌ای به کار رفته باشد که احتمال خروج پرتوهای نوری لیزر به خارج از ناحیه‌ی تحت کنترل (ناحیه‌ی آزاد) وجود نداشته باشد.

در بازدید کنترلی از محل استقرار دستگاه یا مجموعه مولد پرتوهای لیزری باید:

- رعایت برنامه‌ی کاری مدون پرتوکاران لیزر و پزشکان کنترل شود؛
- صحت عملکرد تمام کلیدهای قطع خودکار امتحان شود و کنترل شود که در حال کار باشند؛
- نصب صحیح و خوانا بودن علائم هشدار و یا خطر و برچسب‌ها کنترل شود؛
- صحت و کفایت انجام اقدامات و کنترل‌های اجرایی مطابق بند ۹ بررسی شود و
- صحت و کفایت اقدامات به عمل آمده جهت کنترل خطرات متفرقه‌ی لیزر (پیوست ۲) بررسی شود.

۲-۱۰ ثبت نتایج و ارایه توصیه‌ها

در هر اندازه‌گیری یا بازدید کنترلی اطلاعات و نتایج زیر باید ثبت و نگهداری شود:

- نام بازدیدکننده و تاریخ بازدید کنترلی؛ و
- تعداد و نوع و مشخصات دستگاه‌های پرتوساز در ناحیه مورد بررسی.
- پس از بررسی نتایج حاصل از بازدید کنترلی لازم است اقدامات زیر صورت گیرد:
- تعیین موارد نقص؛
- ارایه‌ی توصیه‌های ایمنی شامل تغییرات لازم در مرزهای ناحیه‌های تحت کنترل، یا تغییرات لازم در حفاظ‌گذاری، تغییر محل استقرار دستگاه‌ها و
- در صورت نیاز به اقدامات اصلاحی، لازم است زمان بازدید کنترلی یا ارزیابی مجدد برای بررسی اعمال و تاثیر اقدامات فوق تعیین شود.

۱۱- مراقبت‌های پزشکی

منظور از مراقبت‌های پزشکی آزمایشات و معاینات خاصی است که باید از پرتوکاران لیزر به عمل آید.

۱-۱۱ چشم

معاینه چشم برای افرادی که با لیزرهای پزشکی کار می‌کنند، باید در شرایط زیر انجام شود:

- هنگام استخدام و در شروع کار با لیزر، برای حصول اطمینان از این که شخص مجاز به کار با لیزر است.
- ضمناً شرایط سلامت عمومی شخص باید کنترل شود تا اطمینان حاصل شود که شخص مبتلا به بیماری خاصی که احتمال تأثیر گذاشتن بر چشم را دارد، نباشد.

صفحه: ۱۲	شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
کل صفحات: ۱۷	صفر	بازنگری:

- هنگام خاتمه دوره کار با لیزر؛
- در صورت بروز سانحه و پرتوگیری یا هر زمانی که احتمال می‌رود شخص پرتوگیری کرده‌است و
- در صورت آسیب دیدن جدی چشم.

۲-۱۱ پوست

در مورد پوست، فقط در صورت بروز سانحه یا رویداد و پرتوگیری، لازم است به متخصص پوست مراجعه شود و ضایعات احتمالی بررسی و درمان گردد.

۱۲- سوانح

در صورت بروز سانحه یا رویداد به هر شکل در مراکز کار با لیزر، اعم از سوانحی که منجر به پرتوگیری افراد می‌شود و یا رویدادهایی که بدون پرتوگیری حاد روی می‌دهد، لازم است وقوع آن بلافاصله به مسئول فیزیک بهداشت اطلاع داده شود. سوانح لیزری در مراکز درمانی و تشخیصی ممکن است منجر به پرتوگیری بیمار، کارکنان و یا مردم شود. مسئول فیزیک بهداشت باید بلافاصله نسبت به اعزام افراد آسیب‌دیده به پزشک و تهیه گزارش سانحه اقدام نماید.

۱-۱۲ اعزام افراد آسیب دیده به پزشک

- چنانچه پوست و چشم فرد پرتو دیده هر دو آسیب دیده باشند، لازم است اقدامات زیر انجام شود:
- عدم استفاده از پمادهای سوختگی و غیره برای شخص پرتو دیده قبل از مراجعه به پزشک؛
 - در صورت امکان استفاده از کمپرس آب سرد (یخ) بدون تماس با پوست یا چشم برای کاهش درد شدید ناشی از پرتوگیری؛
 - در اولویت قرار دادن مراجعه شخص به چشم پزشک، از آنجایی که آسیب‌های چشمی معمولاً دردناک‌تر و جدی‌تر از آسیب‌های پوستی است و
 - برای بررسی آسیب‌های احتمالی مراجعه به پزشک متخصص (ترجیحاً متخصص طب کار).

۲-۱۲ تهیه گزارش سانحه

مسئول فیزیک بهداشت لازم است نسبت به تهیه گزارش سانحه اقدام نماید. یک نسخه از گزارش سانحه باید در بایگانی نگهداری شود. مسئول فیزیک بهداشت باید یک نسخه از گزارش را که به تایید شخص مسئول رسیده است، بلافاصله به واحد قانونی ارسال نماید.

- گزارش سانحه باید شامل موارد زیر باشد:
- تاریخ، زمان و مکان وقوع سانحه؛
 - مشخصات دستگاهی که سانحه در ارتباط با آن روی داده است؛
 - اسامی و مشخصات افرادی که در محل حضور داشته‌اند؛
 - نحوه وقوع سانحه؛
 - اسامی و مشخصات افرادی که پرتوگیری کرده‌اند و شرایط پرتوگیری آنان؛
 - اقداماتی که پس از وقوع سانحه صورت گرفته است و
 - مدارک پزشکی افراد آسیب دیده (افرادی که احتمالاً پرتوگیری کرده‌اند).

شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389	صفحه: ۱۳	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
بازنگری: صفر	کل صفحات: ۱۷	

۱۳- مستندات مرتبط

- ۱- قانون حفاظت در برابر اشعه.
- ۲- آیین نامه اجرایی قانون حفاظت در برابر اشعه و اصلاحیه آیین نامه مصوب هیات وزیران مورخ ۱۳۸۶/۰۷/۱۵.
- ۳- استاندارد ملی ایران " پرتوهای غیر یونساز - حدود پرتوگیری " استاندارد ملی ۸۵۶۷.
- ۴- ضوابط دریافت پروانه اشتغال در مراکز کار با لیزرهای صنعتی کلاس IIB و IV، مرکز نظام ایمنی هسته‌ای کشور، امور حفاظت در برابر اشعه، آخرین ویرایش.
- ۵- ضوابط دریافت مجوز کار با لیزرهای پزشکی، مرکز نظام ایمنی هسته‌ای کشور، امور حفاظت در برابر اشعه، آخرین ویرایش
- ۶- استانداردهای پایه حفاظت در برابر پرتوهای یونساز و ایمنی منابع، استاندارد ملی ۷۷۵۱.

- 7- Guidelines on Limits of Exposure to Laser Radiation of Wavelengths Between 180 nm and 1000 μ m, ICNIRP, "1996
- 8- Laser Safety Training Guide, http://web.princeton.edu/sites/eth/laser_guide, 2008

۱۴- سوابق

مورد ندارد.

۱۴ - تاریخچه

ردیف	تغییر از ویرایش... به ویرایش...	شرح تغییرات (صفحه/پاراگراف/تغییر)	تاریخ اجرا

پیوست ۱

انواع علائم هشدار و خطر

- در مراکز کار با لیزر، بسته به کلاس لیزر مورد استفاده، از علامت هشدار یا علامت خطر یا هر دو استفاده می‌شود. اندازه علائم باید با شرایط استفاده آن متناسب باشد به گونه‌ای که به راحتی قابل رویت باشد. ویژگی‌های این علائم‌ها به شرح زیر است:
- علامت "هشدار" و علامت "خطر" مطابق شکل ۱ است.
 - در مستطیل زیر علامت هشدار یا خطر باید با توجه به طبقه‌ی لیزر عبارت‌های زیر نوشته شود:
 - لیزر طبقه‌ی I: لیزر را دستکاری نکنید.
 - لیزر طبقه‌ی II: لیزر را دستکاری نکنید. به نور لیزر نگاه نکنید.
 - لیزر طبقه‌ی IIIA: لیزر را دستکاری نکنید. به نور لیزر نگاه نکنید. با وسایل نوری مانند دوربین به نور لیزر نگاه نکنید.
 - لیزر طبقه‌ی IIIB: از قرار گرفتن در مسیر باریکه خودداری کنید.
 - لیزر طبقه‌ی IV: از قرار گرفتن در مسیر باریکه خودداری کنید. از برخورد انعکاسات نور لیزر به پوست و چشم ممانعت شود.
 - عبارت‌های دیگر، بسته به شرایط، می‌تواند به عبارت‌های فوق اضافه شود. همچنین لازم است مشخصات لیزر شامل کلاس، طول موج و توان لیزر یا انرژی پالس آن در علامت خطر یا هشدار به‌طور واضح نوشته شود.
 - علامت خطر برای دستگاه‌ها و نواحی با ریسک خطر بالاتر به کار می‌رود.



عبارت راهنما



سایر عبارت‌های راهنما

شکل ۱- علائم هشدار و خطر

شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389	صفحه: ۱۶	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
بازنگری: صفر	کل صفحات: ۱۷	

پیوست ۲

خطرات متفرقه لیزرهای پزشکی

در بسیاری از مراکز کاربرد لیزرهای پزشکی ممکن است پرتوکاران لیزر علاوه بر خطرات پرتوگیری با پرتوهای مستقیم یا انعکاسی یا پراکنده لیزر با خطرات دیگری نیز مواجه شوند. محتمل ترین این خطرات در ادامه آمده است و راه کارهای کاهش آن ها ارایه شده است.

الف - آلاینده های شیمیایی در هوا

در اثر برهم کنش پرتوهای لیزرهای کلاس III B و IV با مواد ممکن است مواد سمی وارد هوا شود. مقدار، نوع و ترکیب شیمیایی این مواد به مانعی که نور به آن برخورد می کند و نیز نوع و شدت پرتوی لیزر بستگی دارد. موادی مانند پلاستیک ها، کامپوزیت ها، فلزات و نسوج زنده می توانند مواد سرطان زا یا سمی و آلاینده ی هوا تولید کنند. در اطراف فلاش لامپ ها و لیزرهای کلاس IV با نور فرابنفش ممکن است گاز سمی ازون تولید شود. مواد اپتیکی خاص که برای فیلترهای مادون قرمز و عدسی ها به کار می روند نیز ممکن است مواد آلاینده ی هوا تولید کنند. برای جلوگیری از افزایش غلظت این گازها در هوا باید اقدامات زیر صورت گیرد:

- از تهویه ی مناسب استفاده شود و
- حتی الامکان محل برخورد پرتو به مواد از سایر نواحی تفکیک شود (مثلا توسط هود).

ب - خطر آتش سوزی و انفجار

پرتوهای مستقیم لیزرهای کلاس IV مادون قرمز یا قرمز می توانند سبب انفجار محلول های قابل اشتعال، گازها و مواد منجره شوند. برای کاهش خطر آتش سوزی و انفجار باید:

- مسیر پرتوهای لیزر حتی الامکان مسدود شود؛
- مواد غیرضروری در مجاورت لیزر قرار نگیرد؛
- مواد قابل اشتعال یا انفجار در مجاورت لیزر قرار نگیرد و دور از لیزر ذخیره و نگهداری شود.

پ - سر و صدا

هنگام کار با برخی لیزرها مانند اگزایمرلیزرها، نویز و سر و صدا زیاد است و لازم است از گوش محافظت شود. به عنوان یک کنترل سرانگشتی و ساده چنانچه امکان شنیدن صحبت محاوره ای معمولی از فاصله ی تقریبا یک متر ممکن نباشد، لازم است از محافظ گوش استفاده شود.

شماره شناسه: INRA-RP-RE-120-00/47-0-Meh.1389	صفحه: ۱۷	ضوابط کار با لیزرهای پزشکی
بازنگری:	کل صفحات: ۱۷	

پیوست ۳

مشخصات عینک و سایر محافظ‌های لیزر

- هنگام کار با لیزرهای طبقه III B و IV در شرایطی که احتمال برخورد باریکه‌ی لیزر یا انعکاسات آن به چشم وجود دارد، استفاده از عینک مخصوص الزامی است.
- هنگام کار با لیزرهای طبقه‌ی I و II و III A معمولاً استفاده از عینک ضرورت ندارد و کافی است احتیاط لازم جهت ممانعت از برخورد باریکه به چشم صورت گیرد.
- در شرایطی که لازم است هنگام کار با لیزر یا قرار گرفتن در محیطی که لیزر وجود دارد از عینک محافظ استفاده شود، برای گزینش عینک، باید عوامل زیر در نظر گرفته شود:
- تضعیف نور توسط عینک در همان طول موج لیزر مورد استفاده صورت گیرد؛
 - کمیت OD عینک مشخص کننده میزان تضعیف نور توسط عینک است. مقدار این کمیت باید به گونه‌ای باشد که شدت نور پشت عینک و در محل چشم کمتر از حدود تعیین شده در بخش ۶ این مدرک باشد؛
 - نور مرئی عبوری به منظور امکان پذیری دید راحت در محیط به چشم برسد؛
 - تأثیر عینک بر دیدن رنگ‌ها سبب ایجاد اشکال در فعالیت نشود؛
 - میدان دید شخص هنگام استفاده از عینک کافی باشد؛
 - اثرات شیمیایی ایجاد شده بر ماده جاذب عینک سبب ایجاد اشکال دائمی در عینک نشود؛
 - استفاده از عینک‌های طبی زیر عینک محافظ مقذور باشد؛
 - استفاده از عینک راحت باشد و به خوبی روی صورت تنظیم شود به گونه‌ای که از رسیدن نور از هر طرف به چشم ممانعت شود؛
 - مقاومت کافی و مناسب در برابر پرتوهای لیزری و عوامل مکانیکی داشته باشد.
 - عینک محافظ دارای برچسب مشخصات باشد. روی این برچسب باید طول موجی که عینک در آن طول موج کارآیی دارد و نیز OD ثبت شود.
- در مورد سایر محافظ‌ها، نظیر پرده‌های محافظ یا لباس یا دستکش محافظ، نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرد:
- بعد از محافظ میزان پرتوهای نوری به زیر حد مطابق بخش ۶ کاهش یابد؛
 - ویژگی‌های ماده محافظ پس از برخورد نور لیزر به آن تغییر نکند؛
 - در صورت کار با لیزرهای مادون قرمز دچار آتش‌سوزی نشود؛
 - حتی‌الامکان منعکس کننده نور نباشد بلکه جاذب نور باشد.