

دانشگاه تهران
دانشکده بهداشت

پایان نامه

برای دریافت درجه فوق لیسانس علوم بهداشتی (M.S.P.H.)

در رشته

بهداشت پیرتو تابی

موضوع :

کنترل حفاظت فردی در مقابل پرتوهای یونیزان

(Personnel monitoring Services)

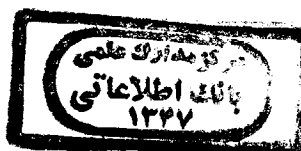
براهنمائی

استاد محترم جناب آقای دکتر عباس اعتماد عباسیان

نگارش :

عنایت اله رئائسی

سال تحصیلی ۱۳۵۸-۵۹



۳۵۷۷

((بنام دانای مطلق))

با تشکر و قدردانی فراوان از راهنمایی‌ها و یاوریهای
جناب آقای دکتر اعتماد عباسیان استاد راهنمای
این رساله که تحقق چنین امری را میسر نمودند .
همچنین از کمکهای علمی و فکری آقای فریدون-
نجم آبادی در تکمیل و تدوین این پایان نامه
صمیمانه سپاسگزاری می نمایم .
با درخواست توفیق هرچه بیشتر از پیشگاه
الهی برای خدمتگزاران راستین علم و معرفت .

۳۸۷۷ ✓

تقدیم بسہ :

استاد راہنما جناب آقاں دکنر عباس اعتماد عباسیان

تقديم به :

هيئة محترم قضاة

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	فصل اول - مقدمه
۱	۱- ضرورت کنترل حفاظت فردی
۲	۲- اهداف و مقاصد
۶-۳	۳- محدودیت های
۷	فصل دوم - سازمان
۷	۱- رابطه PMS با سایر مسئولان بهداشت راد یولژی یا بهداشت عمومی
۷	۲- وسعت PMS سطوح مختلف سازمان
۱۰-۸	الف - PMS برای افراد کمتر از ۲۰ نفر
۱۵-۱۰	ب - PMS برای افراد بیشتر از ۲۰ نفر
۱۸-۱۵	ج - PMS برای افراد بین ۲۰ تا ۲۰۰ نفر
۲۲-۱۸	د - PMS برای افراد بین ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ نفر
۳۷-۲۲	هـ - PMS برای بیشتر از ۱۰۰۰ نفر
۴۳-۳۷	۳- نیروی انسانی برای PMS
۴۴-۴۳	۴- ابزار و وسایل اساسی

فهرست مطالب (۲)

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴۶-۴۴	۵ - سرویس پستی
۴۸-۴۶	۶ - اندازه گیری های اساسی
۴۹-۴۸	۷ - ثبت وبایگانی
۴۹	فصل سوم - روشهای اضافی برای کنترل افراد
۵۰-۴۹	۱- اطاقك های یونی
۵۴-۵۰	۲ - ترمولومینسانس و زیتمتری TLD
۵۵-۵۴	۳ - شیشه های فسفات و زیتمتری شیمیائی
۵۷-۵۵	۴ - امکانات اضافی
۶۰-۵۷	۵ - کنترل افراد EMS برای پرتو دهنی نوترونی
۶۱-۶۰	۶ - نگهداری فیلمهای مصرف شده و مصرف نشده
۶۳-۶۱	فصل چهارم - کالیبراسیون
۶۴-۶۳	۱- کالیبراسیون اطاقك های یونی
۶۴	۲ - کالیبراسیون فیلمها
۶۵-۶۴	۳ - کالیبراسیون سایر وسایل اندازه گیری
۶۶-۶۵	۴ - اندازه گیری های مرجع

فهرست مطالب (۳)

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۶۶	فصل پنجم : ارزیابی - کنترل حفاظت افراد
۶۷-۶۶	۱- ملاحظه‌های درباره پرتوگیری های بالاتر از ماگنیمم زمجاز
۶۸-۶۷	۲- نتایج نهائی در مورد شرایط کاری افراد درگیر با تشعشع
۷۰-۶۸	۳- تخمین Body dose (مقدار اشعه‌ای که بدن می‌رسد)
۷۵-۷۱	خلاصه بزبان فارسی
۷۸-۷۵	خلاصه بزبان انگلیسی
۸۰-۷۸	ضمیمه های پیوست
۸۲-۸۱	منابع و مأخذ

فصل اول

مقدمه

۱- ضرورت کنترل حفاظت فردی (Personnel monitoring services= PMS)

از زمان کشف اشعه ایکس و پدید آمدن راد یواکتیویته معلوم شده است که تشعشع یونیزان (Ionizing Radiation) برای همه موجودات بخصوص بشر مضر است. در اولین سالهای این قرن ، وقتیکه تشعشع یونیزان وسیله‌ای موثر و مهم در تشخیص (diag nosis) و درمان پزشکی (Therapy) بکار گرفته شد موارد متعددی ضایعات ناشی از تشعشع مشاهده گردید . ازمدتها قبل توصیه‌ها و مقرراتی در رابطه با ایمنی در مقابل اشعه ایکس و گاما ابتدا توسط انجمن پزشکی وضع شد .

در عمل این مقررات وقتی ارزش دارند که راهنمایی‌هایی در جهت تعیین و تشخیص مقدار تشعشع بدون خطر برای افراد یکه با اشعه سر و کار دارند انجام دهند .

امروزه در بیشتر کشورها ما آگزیما⁽¹⁾ در مجاز = EPD (Maximum Permissible Doses)

که بوسیله کمیته‌های بین‌المللی برای حفاظت راد یولوژیکی وضع شده است ، بعنوان اساس توصیه‌ها و مقررات ایمنی ملی یا بین‌المللی پذیرفته شده است ، مهم اینست که مقدار تشعشع که در دفترچه راهنما توصیه شده است ، قابل اندازه‌گیری میباشد در

عمل واقعا" اندازه گیری میشود ، بنابراین باقانونگذاری تطابق دارد ازاینسر و سازمانی برای اندازه گیری میزان اشعه یونیزان که هر فرد دریافت میدارد لازم است .

۲- اهداف PHS

افزایش استفاد ه روزافزون از تشعشع یونیزان در صنایع پزشکی و تحقیقاتی سبب از یاد نیروی انسانی که با تشعشع کار می کنند شده است . بنابراین این کشورها^{ئی} که دارای استانداردهای علمی و صنعتی بالغ بر ۲۰ درصد جمعیت در حال کار با تشعشع می باشند ، هر فردی محق است که بطور کافی در برابر خطرات مربوط به این حرفه حفاظت شود چون نوع کار و بخصوص عملکرد افراد شاغل متفاوت است بنابراین فقط اندازه گیری مقدار اشعه دریافتی کافی میباشد .

کنترل کارکنان دارای چهار هدف مختلف میباشد .

الف - ارزیابی مقدار یو تشعشع که شخص ضمن کار با آن مواجه است این مقدار یو

در هر حالت نباید از ارقام توصیه شده بوسیله ICRP

(International commission Radiological Protection)

تجاوز کنند ، رزهای دریافتی تا حد ممکن میبایست کمتر از آن مقدار بمرمجاز باشد .

ب - چون مقدار پرتوگیری (Exposure) بستگی زیادی به نظم و

و انضباط کاری دارد لذا حفاظت و کنترل افراد شاخص خوبی برای طرز تلقی از -
چگونگی کار آنها می باشد .

هدف دوم به مراتب از هدف اول که در بالا ذکر گردید مهمتر است بخصوص در اماکنی
که کار زیاد معمول است یا پروژه محلی که تأسیسات پیچیده برای امور تحقیقاتی لازم
است .

ج - در بیشتر تأسیسات تشعشعی کنترل مکان کار (Working place monitoring)
قبل از اینکه آن تأسیسات شروع بکار نماید ضروری است .

نتایج این چنین اندازه گیری ها اطلاعاتی در باره خطر احتمالی که فرد
با آن روبرو است ارائه میدهد .

د - خوشبختانه حوادث یا سوانح ناشی از پرتوگیری خیلی نادر است ، -
چنانچه اگر شخصی در معرض تشعشع شدید قرار گیرد بوسیله کنترل فردی میتوان
اطلاعات مهمی در رابطه با آن فرد و همچنین تأسیساتی که حادثه فوق در آن روی
دارد است بدست آورد .

PHS

۳ - محدودیت های

کنترل فردی جوابی برای همه سئوالات نیست ، با وجود این اطلاعات بدست
آمده به قدری معتنا بهی نوع وسیله اندازه گیری که در حفاظت فردی استفاده شده

دارد . معمولا " شخص چنین وسایلی را در قسمت بخصوصی از بدن خود نصب می نماید .

از اینرو وسیله فوق فقط مقدار اشعه (dose) در یافتی همان نقطه نصب شده را نشان خواهد داد ، در نتیجه نقاط و اندامهای دیگر میبایست بایک مقدار کمتری با بیشتری مورد تابش قرار گرفته باشند . با توجه باین مسئله بیشتر دستورالعمل های حفاظتی ، استفاد ه از حد اقل يك يابيش از يك د زميتر (dosimeter)

را تجویز می نمایند اگر چه ، مقدار وسایل اندازه گیری که شخص می تواند بکاربرد محدود است و معمولا " بيك وسیله ختم میشود . اگر شخص در معرض مقدار برونسبتا " زیاد قرار گیرد موضوع اخيرايجاد مانع خواهد کرد . بنابراین توصیه میشود که خصوصا " هنگام کار با مواد راد یواکتیوی که دارای فعالیت زیاد می باشند یا در موقعیتهائی که در معرض پرتوگیری شد يد قرار میگیرند ، حد اقل دو نوع د زميتر بعنوان مثال بيك وسیله رنگدار ، برای حالت قبلی ويك د زميتر قلمی (Pocket Ionization chamber)

که مستقیما " قابل خواندن باشد برای مرحله اخير بعنوان وسایل اضافی که معمولا " به د زميتر اصلی اضافه میگرد ند بکاربرد ه شود .

در کار با پرتوها افراد با انرژی مختلف و گاهی اوقات با کیفیات گوناگون روبرو هستند اشعه ایکس مستقیم و بخصوص اشعه پخش شده آن (Scattered)

همیشه طیف انرژی پهن تری را در بر میگیرند . این مطلب برای اشعه بتا و نوترونهای کاملاً "صادق" است . در صورتیکه اگر ماده را در یواکتیو تشعشع کننده پرتوی آن معلوم باشد انرژی اشعه گاما مشخص خواهد بود . اگرچه اشعه پخش شده گاما ممکن است روی یک طیف عریض انرژی توزیع شود .

در حال حاضر امکان بدست آوردن یک وسیله اندازه گیری ساده که بتواند مقدار یوصحیح همه تشعشها و انرژی ها را اندازه بگیرد وجود ندارد ، بنابراین همه وسایل کنترل فردی میبایست با توجه به همه محدودیت ها و نیازهای مذکور طراحی گردد بطوریکه در عمل مقدار براندازه گیری شده در محدوده خطایی نسبتاً کم قرار گیرند .

برای مقدار یکمتر از ۲ راد (Rad) ، ICRP وسیله ای را که خطای

اندازه گیری آن از $\pm 5\%$ درصد تجاوز نکنند قابل قبول می دانند .

این خطا شامل وابستگی مقدار اشعه (خوانده شده بوسیله زمیتر)

باجهت تابش نیز می باشد زیرا عملاً " همه وسایل زمیتری بشکل کروی نمی باشند

لذا اگر از جهات مختلف مورد تشعشع قرار بگیرند مقدار بر متفاوتی را نشان خواهند

داد . این خطا مربوط به جهت تابش برای اشعه ایکس با انرژی کم نسبتاً زیاد

است . (۵۰ -) درصد و با زیاد شدن انرژی اشعه ایکس یا اشعه گاما بسرعت

کاهش می یابد . اگر مقدار یو زیاد تراشعه بتا اندازه گیری میشود ، توجه بیشتری
به این خطا ضروری است .

بعضی وسایل دارای سیستمی هستند که جهت تابش رانیز نشان

می دهند .

فصل دوم

سازمان PMS

۱ - رابطه PMS با سایر مسئولان بهداشت را در یولژی یا بهداشت عمومی

هیچگونه توصیه بین المللی که رابطه بین PMS و دیگر موسسات را توجیه

کند، وجود ندارد بنابراین در اغلب کشورها انواع متعددی از PMS وجود دارد،

علاوه بر آن خدماتی نظیر بهداشت ملی، برپایه بودجه خصوصی بیمارستانها ی

مخصوص و یا خدمات صنعتی ممکن است بوجود آیند و کار مفیدی نیز انجام دهند .

بهر حال نتایج کنترل فردی میتواند عامل مهمی در کلیه امور مربوط به

حفاظت و بهداشت اشعه باشد اما در هر صورت این نتایج باید جنبه قانونی و رسمی

داشته باشد . لذا این جهت خدمات خصوصی و یا نیمه خصوصی باید از طریق يك

مقام رسمی که شاید مقامات بهداشت ملی باشند مجازو کنترل گردند .

مورد زهر ابرای نمونه باید مستثنی نمود ، يك ایستگاه راکتور خصوصی میتواند

خدمات کنترلی خود شرا برون اجازه و کنترل مقامات رسمی بوجود آورد .

۲ - وسعت PMS - سطوح مختلف سازمان

در ك این موضوع آسان است که بهر طریق وسعت يك PMS تا حدودی

با تعداد افراد يکه باید کنترل شوند ارتباط مستقیم دارد و افزایش هر نوع خدمات

جدید به PHS می بایست در چهارچوب اهداف و برنامه های طرح ریزی شده قرار گیرد .

نکته مهم آنست که تفاوت های موجود تنهادر اندازه ساختمانها ، کارمندان و ابزار و وسایل در زمیتری را نباید مد نظر داشت بلکه اصول کنترلی را نیز میبایست مورد توجه قرار داد .

بعنوان مثال : ایچاریک سرویس TLD = (Thermo luminescence dosimetry)

در زمانی که تعداد افراد کنترل شوند ه آن کمتر از ۱۰ نفر باشند عاقلانه نخواهد بود و همچنین استفاده از فیلم (film badge) در صورتیکه واقعا " فرد مجرب در اختیارند اشته باشند درست نیست .

بنابراین تعداد افراد یکه کنترل می شوند ونوع کاریکه انجام می دهند عواملی هستند که وسایل کنترل و حفاظت تعداد کارکنان PHS ولوازم اطاق و اصول تکنیکی کنترل رامعین می کنند .

الف - PHS برای افراد کمتر از ۲۰ نفر

اگر تشکیل PHS برای مساحت محدودی ، برای مثال یک بیمارستان که فقط دارای چند فرد درگیر با تشعشع باشند لازم است ، ساده ترین و بهترین

تکنیک استفاده از زمیتری قلمی (Personnel Ionization chamber-

fountain- Penty Pe) خواهد بود .