اندازه‌گیری پرتوگیری، پرتوکاران پزشکی هسته‌ای از دو موضع اصلی پرتوگیری پرتودارو و بیماران پرتوزا و میزان تأثیر استفاده از حفاظ سرنگ در کاهش پرتوگیری پرتوکاران

پیمان حجازی [1]*(M.Sc)، مهدی سهرابی [2](Ph.D)

۱ - دانشگاه علوم پزشکی سمنان، دانشکده پزشکی، بخش فیزیک پزشکی

۲ - سازمان انرژی اتمی، امور حفاظت در برابر اشعه

چکیده

سابقه و هدف: کاهش پرتوگیری پرتوکاران پزشکی هسته‌ای با در نظرگرفتن مفهوم ALARA نیاز مبرم به آگاهی از نحوه پرتوگیری و میزان تأثیر روش‌های کاهش پرتوگیری از طریق اندازه‌گیری دارد. پرتوکاران پزشکی هسته‌ای از دو موضع اصلی پرتودارو (انبار و دوشیدن ژنراتور، تهیه، توزیع و تزریق پرتودارو) و بیماران پرتوزا (بیمارانی که پرتودارو به آنها تجویز شده است) پرتوگیری می‌کنند. در این تحقیق میزان پرتوگیری‌پرتوکاران از این دو موضع مقایسه شده و تأثیر استفاده از حفاظ سرنگ و روپوش سربی در کاهش پرتوگیری پرتوکاران پزشکی هسته‌ای تعیین شده است.

مواد وروش‌ها: معادل دز سطحی و عمقی سینه (تمام بدن) گناد و انگشتان پرتوکاران از دو موضع اصلی پرتوگیری با استفاده از دزیمتر (TLD-۱۰۰) LiF ویژه هر موضع، به مدت یک ماه و در چهار مرکز پزشکی هسته‌ای اندازه‌گیری شد. دزیمتر TLD در دو طرف یک پلاستیک سربی با ضخامت ۰/۳۵mmpb نصب گردید. معادل دز سطحی و عمقی قبل و بعد از پلاستیک سربی با نصب مجموعه فوق به مدت یک ماه به روی سینه پرتوکاران تعیین شد. آهنگ معادل دز در سطح سرنگ و بعد از حفاظ سرنگ با مقادیر پرتوزایی ۱۸۵ و ۳۷۰ و ۷۴۰ مگابکرل جهت تعیین میزان تأثیر حفاظ سرنگ اندازه‌گیری شد.

نتایج: میانگین معادل دز سطحی و عمقی گناد و سینه (تمام بدن) از دو موضع اصلی پرتوگیری یکسان است ولی معادل دز سطحی انگشتان از موضع اصلی پرتودارو بیشتر است ($P<0/05$). میانگین معادل دز سطحی در اثر استفاده از روپوش سربی کاهش می‌یابد ولی میانگین معادل دز عمقی کاهشی را نشان نمی‌دهد. آهنگ معادل دز در اثر استفاده از حفاظ سرنگ در تمامی مقادیر پرتوزائی کاهش می‌یابد. ($P<0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری: برابر بودن میانگین معادل دز در دو موضع اصلی پرتوگیری حاکی از افزایش پرتوگیری در موضع اصلی پرتودارو می‌باشد. این افزایش عمدتاً از کمبود و کارآمد نبودن وسایل حفاظتی می‌باشد. استفاده صحیح از حفاظ سرنگ مناسب می‌تواند پرتوگیری انگشتان را به ۱/۵ درصد مقدار اولیه کاهش دهد از طرفی استفاده از روپوش سربی با ضخامت معادل ۰/۳۵mmpb بدلیل انرژی نسبتاً زیاد پرتوها در پزشکی هسته‌ای ($E>140keV$) کارآمد نمی‌باشد. بر اساس نتایج این طرح بازنگری در وسایل حفاظتی مورد استفاده در موضع اصلی پرتوگیری پرتودارو و مراکز پزشکی هسته‌ای توصیه می‌شود.

لغات کلیدی: پزشکی هسته‌ای، کارکنان، حفاظت، حفاظ سرنگ، بیمارپرتوزا

* نویسنده مسئول. تلفن: ۳۳۳۲۰۸۰ فاکس: ۳۳۳۱۵۵۱

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-31]

مقدمه

در سال‌های اخیر کاربرد مواد پرتوزا جهت اهداف تشخیصی و درمانی در پزشکی هسته‌ای رشد سریعی داشته و به عنوان روشی منحصر به فرد در علم پزشکی مطرح شده است. کاربرد مواد پرتوزا بدون توجه کافی به رعایت قوانین و مقررات حفاظت در برابر اشعه می‌تواند مخاطراتی برای کارکنان مراکز پزشکی هسته‌ای داشته باشد. هدف از اجرای این قوانین و مقررات کاهش پرتوگیری کارکنان به هر چه کمتر موجه شدنی خویش (as low as reasonably achievable, ALARA) و محدود نگه داشتن آن به حد دز سالیانه می‌باشد [۱۱،۱۵،۱۶،۱۸] در واقع هر چه کمتر موجه شدنی، به این مفهوم است که بکارگیری منابع پرتوده و عملیات ناشی از آن لازم است طوری طراحی شوند که اطمینان حاصل گردد که مقدار پرتوگیری در فرد هر چه می‌تواند کمتر شده و ارزش عملیات انجام شده در برابر هزینه آن موجه بوده و اقدامات لازم به طور کلی عملی و شدنی باشند و فاکتورهای اقتصادی و اجتماعی نیز در آن رعایت شده باشد. لذا لازم است از طریق بکارگیری افراد متخصص تمامی این فاکتورها مورد ارزیابی قرار گیرد. کاهش پرتوگیری پرتوکاران نیاز مبرم به آگاهی از نحوه پرتوگیری، میزان پرتوگیری و میزان تأثیر روش‌های کاهش پرتوگیری از طریق اندازه‌گیری دارد. بدیهی است که کاهش پرتوگیری پرتوکاران با در نظر گرفتن مفهوم ALARA تنها از طریق استناد به نتایج اندازه‌گیری، صحیح و معقول خواهد بود. پرتوکاران پزشکی هسته‌ای در دو موضع اصلی پرتوگیری شامل موضع اصلی پرتودارو، که خود شامل انبار و دوشیدن ژنراتور تهیه، توزیع و تزریق پرتودارو می‌باشد، به شکل پرتوگیری داخلی و خارجی و در موضع اصلی بیماران پرتوزا، بیمارانی که ماده پرتوزا به آنها تجویز شده است، به شکل پرتوگیری خارجی، پرتوگیری می‌کنند [۴،۵،۷،۸،۹،۱۷]. کاهش پرتوگیری داخلی از طریق رعایت اصول کنترل چشمه، محیط و پرسنل و کاهش پرتوگیری خارجی بوسیله بهینه کردن زمان پرتوگیری، بهینه کردن فاصله از منابع پرتودهی و استفاده از حفاظ امکان‌پذیر است [۳]. بیمار پرتوزا به عنوان یک چشمه متحرک سهم بسزایی در پرتوگیری پرتوکاران دارد همچنین عدم استفاده از وسایل حفاظتی یا طراحی ناصحیح موضع اصلی پرتودارو منجر به پرتوگیری بسیار زیاد پرتوکاران خواهد شد [۶]. تعیین نقش هر یک از این دوموضع در میزان پرتوگیری پرتوکاران اولین قدم در انتخاب روش کاهش پرتوگیری می‌باشد [۷].

انتخاب روش کاهش پرتوگیری غیر کارآمد علاوه بر بار مالی به علت محدودیت‌هایی که ایجاد می‌کند حتی ممکن است با افزایش زمان پرتوگیری دز پرسنل را افزایش دهد. در این مطالعه، میزان پرتوگیری پرتوکاران از دو موضع اصلی پرتوگیری و تأثیر استفاده از حفاظ سرنگ و روپوش سربی رایج در ایران در کاهش میزان پرتوگیری پرتوکاران پزشکی هسته‌ای بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

جهت اندازه‌گیری دز از دزیمترهای ترمولومینسانس، به شکل چیپس و کارت، (TLD-۱۰۰) LiF استفاده گردید [۱]. دزیمترهای چیپسی جهت حذف قله‌های عمیق ۶ به بالا در منحنی درخشندگی به مدت یک ساعت در کوره‌ای به دمای ۴۰۰ درجه سانتیگراد و جهت حذف قله‌های کم عمق ۱ و ۲ منحنی درخشندگی به مدت ۲ ساعت در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد در کوره‌ای حرارت داده شدند در این حالت حساسیت به میزان قبل از پرتودهی افزایش می‌یابد. سپس در مقابل فانتوم به ابعاد $30\times30\times15\ cm^3$ از جنس پلکسی گلاس (Plaxy Glass) پر از آب توسط چشمه سزیم -۱۳۷ موجود در واحد SSDL سازمان انرژی اتمی ایران مستقر در کرج به ترتیب به میزان ۱/۴۴ mGy، ۴/۹mGy، ۹/۶mGy، ۱۶/۷۴mGy تابش داده شدند. پس از ارائه هر بار دز دزیمترها به مدت ۱۰ دقیقه داخل کوره‌ای با درجه حرارت $100\ ^{\circ}C$ قرار داده شدند. بعد از گذشت مدت کوتاهی جهت خنک شدن دزیمترها، آنها را به صورت جداگانه در داخل دستگاه قرائت کننده TLD از نوع

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-31]

2000B و 2000C شرکت هارشاو (Harshow) قرار داده شدند. پاسخ دزیمتر چیپسی ترمولومینسانس در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس نتایج نمودار کالیبره دزیمترها رسم شد و رابطه $y=۲/۴x+۲/۵۵$ (y میانگین پاسخ بر حسب nC و x دزداده شده) بدست آمد.

جدول ۱. پاسخ دزیمترهای ترمولومینسانس به ازاء دزهای مختلف

دزداده شده mGy	۱/۴۴	۴/۹	۹/۶	۱۶/۷۴
میانگین پاسخ nc	۳/۶۲۶	۱۶/۲۸۲	۲۷/۴۱۷	۴۱/۳۱۶

سپس دزیمترها جهت استفاده و حذف منحنی‌های کم انرژی و پرانرژی حرارت داده شدند. جهت کالیبره کردن دزیمترهای کارتی ترمولومینسانس در داخل بج ویژه‌ای که دارای یک پنجره و یک فیلتر، معادل یک سانتیمتر تفلون معادل بافت، قرار گرفتند و در جلوی فانتوم پلکسی گلاس پر از آب قرار داده شدند و توسط چشمه سزیم -۱۳۷ مورد تابش ۱۴/۹ mGy اشعه گاما قرار گرفتند. پس از قرائت کارتها عدد کالیبره کردن برای هر چیپسی کارت به صورت مجزا بر حسب $\frac{nC}{m\ Gy}$ تعیین گردید. چیپس پشت حفاظ معرف دز عمقی و چیپس بدون حفاظ معرف دز سطحی می‌باشد[۱۳،۱۰].

به منظور تعیین دز دریافتی پرتوکاران از دو موضع اصلی پرتوگیری پرتوکاران ۴ مرکز پزشکی هسته‌ای به دو دسته تقسیم شدند گروه اول به امر انبار، تهیه، توزیع و تجویز پرتودارو (موضع اصلی پرتودارو) و گروه دوم به امر تصویربرداری از بیماران پرتوزا (موضع اصلی بیماران پرتوزا) اشتغال یافتند. دزیمترهای کارتی و چیپسی ترمولومینسانس ویژه هر موضع اصلی پرتوگیری در نظر گرفته شد به این صورت که پرتوکاران با تعویض موضع پرتوگیری خویش، دزیمترهای ویژه موضع جدید را استفاده کردند.

دزیمترهای کارتی در ناحیه سینه و گناد و دزیمترهای چیپسی در ناحیه انگشت اشاره دست راست نصب گردید [۲]. به منظور جلوگیری از آلودگی‌های سطحی دزیمترها، پرتوکاران از دستکش یک بار مصرف استفاده کردند، همچنین در پایان روز کاری آلودگی دزیمترها توسط دزکالیبراتور اندازه‌گیری شد. دزیمترهایی نیز جهت محاسبه پرتوگیری از پرتوهای زمینه در نظر گرفته شدند. در هر اندازه‌گیری میزان قرائت این دزیمترها از میزان قرائت دزیمترهای ویژه اندازه‌گیری پرتوکاران کسر گردید. دزیمترها بعد از یک ماه جمع‌آوری و قرائت شدند. جهت بررسی تأثیر استفاده از روپوش سربی در جلو و پشت پلاستیک سربی با ضخامت ۰/۳۵mm معادل سرب و به ابعاد $۹\times۱۴cm^2$ تعداد ۴ عدد TLD که ۲ تای آنها جهت اندازه‌گیری دز سطحی و ۲ تا جهت اندازه‌گیری دز عمقی کالیبره شده بودند نصب گردید. مجموعه دزیمترها و پلاستیک سربی به مدت یک ماه بر روی سینه پرتوکاران نصب و سپس قرائت شد. جهت بررسی اثر استفاده از حفاظ سرنگ بر کاهش پرتوگیری پرتوکاران ۱۰ عدد دزیمتر چیپسی TLD بر روی سرنگ محتوی ماده پرتوزای Tc -۹۹m و ۱۰ عدد دیگر بر روی سطح خارجی حفاظ سرنگ معادل $\frac{۱}{۱۶}$ اینچ سرب قرار داده و بعد از گذشت زمان یک ساعت جمع‌آوری و قرائت شدند. آزمایش سه بار و هر بار در پرتوزایی ۷۴۰MBq، ۳۷۰ MBq و ۱۸۵ MBq تکرار گردید.

آنالیز آماری. اطلاعات به دست آمده توسط آزمون آماری t دانشجویی (Student t-Test) تجزیه و تحلیل شدند. مقادیر برابر با ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج

الف - بر اساس نتایج حاصل از اندازه‌گیری پرتوگیری در دو موضع اصلی پرتوگیری (جدول ۲) میانگین پرتوگیری عمقی و سطحی گناد و سینه پرتوکاران از دو موضع اصلی پرتوگیری تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد ($P>۰/۰۵$).

ب - نتایج حاصل از اندازه‌گیری پرتوگیری قبل و بعد

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-31]

جدول ۲. پرتوگیری گناد، تمام بدن و انگشتان پرتوکاران از دوموضع اصلی پرتودارو و بیماران پرتوزا

محل نصب دزیمتر ترمولومینانس	موضع پرتوگیری							
	بیماران پرتوزا				پرتودارو			
	تعداد TLD	دز معادل عمقی (mSv)±SD	تعداد TLD	دز معادل سطحی (mSv)±SD	تعداد TLD	دز معادل عمقی (mSv)±SD	تعداد TLD	دز معادل سطحی (mSv)±SD
سینه	۳۱	۰/۳۳±۰/۱۱	۳۱	۰/۴۵±۰/۱۶	۳۹	۰/۳۲±۰/۱۰	۳۹	۰/۴۹±۰/۱۷
گناد	۳۱	۰/۲۵۰±/۰۴	۳۱	۰/۴۱±۰/۰۶	۳۹	۰/۲۵±۰/۰۵	۳۹	۰/۴۵±۰/۰۶
انگشتان	***	***	۳۱	۲/۵۶±۰/۸۴	***	***	۳۹	۵/۱۷±۰/۷۳

جدول ۳. نتایج حاصل از پرتوگیری دزیمترهای ترمولومینسانس قبل و بعد از حفاظ روپوش سربی

نوع پرتوگیری	محل قرار گرفتن دزیمتر ترمولومینسانس	تعداد دزیمتر	میانگین پرتوگیری دزیمترها(mSv)	انحراف معیار(S.D)
دز عمقی	قبل از حفاظ	۳۰	۰/۷۰۳	۰/۳۰۸
	بعد از حفاظ	۳۰	۰/۴۹۶	۰/۰۹۶
دز سطحی	قبل از حفاظ	۳۰	۰/۹۶۷	۰/۴۹۳
	بعد از حفاظ	۳۰	۰/۵۸۴	۰/۱۰۵

از روپوش سربی در جدول ۳ ارائه شده است.

میانگین دز معادل عمقی قبل و بعد از روپوش سربی تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد ($P>0/05$) ولی دز سطحی در اثر استفاده از روپوش سربی کاهش یافته است ($P<0/05$).

ج - نتایج حاصل از اندازه‌گیری آهنگ دز قبل و بعد از حفاظ سرنگ (جدول ۴) نشان دهنده کاهش معنی‌داری ($P<0/05$) در تمامی مقادیر پرتوزایی در اثر استفاده از حفاظ سرنگ می‌باشد.

جدول ۴. نتایج حاصل از پرتوگیری دزیمترهای ترمولومینسانس قبل و بعد از حفاظ سرنگ

میزان پرتوزائی (MBq)	قبل از حفاظ		بعد از حفاظ	
	میانگین پرتوگیری (mSvh-1)	انحراف معیار (S.D)	میانگین پرتوگیری (mSvh-1)	انحراف معیار (S.D)
۱۸۵	۷۳/۶۵	۵/۱۸	۰/۵۶	۰/۰۷
۳۷۰	۱۳۷/۳۰	۳/۹۶	۰/۹۳	۰/۰۵
۷۴۰	۳۰۴/۵۹	۱/۵۳	۴/۶۷	۱/۵۰

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-31]

بحث

پرتوکاران پزشکی هسته‌ای در مواضع مختلف و به روش‌های مختلف در معرض تابش‌گیری قرار می‌گیرند. کاهش پرتوگیری این پرتوکاران با در نظر گرفتن مفهوم ALARA تنها از طریق پایش‌های فردی مداوم و تعیین میزان پرتوگیری پرتوکاران از مواضع مختلف امکان پذیر می‌باشد. مطالعات هاردینگ و همکاران [۹،۸] نشان داد که میزان پرتوگیری پرتوکاران از بیماران پرتوزا در سه آزمون استخوان، کبد و کلیه بیشتر از موضع پرتودارو می‌باشد. مطالعات قبلی نشان دهنده پرتوگیری بیشتر پرتوکاران از موضع اصلی پرتوگیری بیماران پرتوزا می‌باشد [۷،۴]. برابر بودن میانگین معادل دز از دو موضع اصلی پرتوگیری در مطالعه اخیر حاکی از افزایش پرتوگیری پرتوکاران از موضع اصلی پرتودارو می‌باشد. جدول ۵ وضعیت مراکز پزشکی هسته‌ای ایران را به لحاظ اتاق کار با مواد پرتوزا و وضعیت وسایل حفاظتی نشان می‌دهد. طراحی نامناسب و کمبود وسایل حفاظتی مطلوب در مراکز پزشکی هسته‌ای سبب افزایش پرتوگیری پرتوکاران از موضع اصلی پرتودارو گردیده است. انگشتان پرتوکاران به دلیل تماس با مقادیر زیادی از مواد پرتوزا در موضع اصلی پرتودارو بویژه در هنگام تهیه، توزیع و تزریق پرتودارو پرتوگیری بیشتری نسبت به موضع پرتوگیری بیماران پرتوزا دارد.

استفاده از یک روپوش سربی که قادر است ۷۵ تا ۸۰ درصد مغز استخوان فعال بدن را بپوشاند تنها زمانی که قادر به کاهش میزان دز عمقی باشد کاربرد دارد. روپوش‌های سربی معمول در ایران که ضخامت معادل ۰/۳۵mmpb را دارا می‌باشد به دلیل انرژی نسبتاً زیاد پرتوها در پزشکی هسته‌ای ($E>140keV$) تأثیری بر کاهش پرتوگیری عمقی کارکنان ندارد. لذا استفاده از این روپوش‌ها به دلیل محدود کردن فعالیت پرتوکاران و افزایش زمان پرتوگیری توصیه نمی‌شود. NRC، در حفاظ قرارگرفتن سرنگ‌ها را در حین تهیه و آماده سازی پرتودارو و تجویز به بیمار توصیه می‌کند مگر آنکه استفاده از حفاظ برای بیمار خاصی مقدور نباشد. مطالعه مک لوری [۱۲] نشان داد که معادل دز دریافتی انگشت اشاره از یک سرنگ حاوی ۷۴۰MBq تکنسیم ۹۹m حدود $\frac{mSv}{hr}$ ۲۲۰ می‌باشد. این امر موجب تابش گیری قابل ملاحظه انگشتان پرتوکاران می‌شود و ممکن است با توجه به تعداد آماده سازی‌ها و تزریق‌هایی که طی مدت زمان نگهداری سرنگ دارد از محدوده تابش‌گیری شغلی تجاوز کند. مطالعات هاردینگ و همکاران [۹،۸] نشان داد که استفاده از حفاظ سرنگ در هر سه مرحله تهیه، توزیع و تزریق سبب کاهش پرتوگیری می‌شود که بیشترین مقدار مربوط به تزریق می‌باشد. استفاده از حفاظ سرنگ میزان پرتوگیری را به ۲۵٪ مقدار بدون حفاظ سرنگ کاهش می‌دهد. در این مطالعه استفاده از حفاظ سرنگ با معادل ضخامت $\frac{1}{16}$ اینچ سرب کاهش بسزایی در پرتوگیری پرتوکاران دارد و استفاده صحیح از حفاظ مناسب می‌تواند پرتوگیری انگشتان را به ۱/۵ درصد کاهش دهد. کاهش بیشتر پرتوگیری با استفاده از حفاظ سرنگ در این مطالعه ناشی از عدم پر و خالی کردن سرنگ در یک موقعیت واقعی کار می‌باشد. براساس نتایج این طرح بازنگری در وسایل حفاظتی مورد استفاده در موضع اصلی پرتوگیری پرتو و در مراکز پزشکی هسته‌ای توصیه می‌شود همچنین

جدول۵. وضعیت وسایل حفاظتی مراکز پزشکی هسته‌ای

وسیله حفاظتی / وضعیت	وسایل نگهداری و حمل ایمن چشمه‌ها	وسایل توزیع مواد پرتوزا	وسایل تزریق مواد پرتوزا	وسایل دفع موادپرتوزا	وسایل ویژه دفع آلودگی	آشکارساز پرتو	هشدار دهنده
مطلوب	٪۳۴	٪۲۸	٪۶۹	٪۶۹	٪۱۲/۵	٪۳۴/۴	٪۷۵
نامطلوب	٪۶۶	٪۷۲	٪۳۱	٪۳۱	٪۸۷/۵	٪۶۵/۵	٪۲۵

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-31]

پیشنهاد می‌شود استفاده از پیش بندهای سربی با ضخامت حداقل ۰/۵ میلیمتر معادل سرب در حفاظت ارگان‌های حساس ناحیه تیروئید و گناد بررسی شود.

منابع

[1] Anderson, D.W., Richter, C.W., Ficken , V.J. and Adams, C.D., Use of thermoeluminescent dosimeters for measurement of dose, J. Nucl. Med.13 (1972) 627-629..

[2] Batchelor, S.., Penfold, A., Aric, I. and Huggins, R., Radiation dose to the hands in nuclear medicine, J. Nucl. Med. Commun., 12 (1991) 439-444.

[3] Cember H., Introduction to health physics, 2nd Edition, Pergamon Press, New york, Oxford, 1983.

[4] Evans, H.D., Radiation protection and the staff of nuclear medicine department, Eur. J. Nucl. Med., 16 (1990) 779-780.

[5] Greaves, C.D. and Tindale, W.B., Dose rate measurements from radiopharmaceuticals: implications for nuclear medicine staff and for children with radioactive parents, J. Nucl. Med. Commun., 20 (1999)179-187.

[6] Harbotlle, E.A., Parker, R.P. and Davis, R., Radiation doses to staff in a department of nuclear Medicine, Br. J. Radiol., 49 (1976) 612-617.

[7] Harding L.K, Which is the greater hazard: Patient or syringes, J. Nucl. Med.,35 (1994) A49.

[8] Harding, L.K. and Thomson, W.H., Where do we stand with ICRP60, Eur. J. Nucl.Med., 20 (1993) 787-791.

[9] Harding, L.K., Mostafa, A.B. and Thomson, W.H., Staff radiation doses associated with nuclear medicine procedures: A review of some recent measurement, Nucl. Med. Commun., 11 (1991): 271-277.

[10] Huda, W. and Bissessur, H.E.,Effective dose equivalents in diagnostic radiology , Med. Phys., 17(1990) 998-1003.

[11] International Comission on Radiological Protection (1990): Recommendations of the international commission on radiological protection, ICRP Publication 60. Oxford, Pergamon Press, 1991.

[12] McElroy, N., Efficacy of various syringe shields for Tc-99m. Health Phys.41 (1981) 535- 542.

[13] Memorandom New quantities in radiation protection and conversion coefficients. Radia.protec. dosimetry. 14(4):337-343, 1986.

[14] Mountford, P. J., Radioactive patients, Br. Med. J., 298 (1989) 1538-1539.

[15] National Council on Radiation Protection and Measurements: Report No.107; Implementation of the principle of ALARA for medical and dental; NCRP, 1990.

[16] Nezam-Mafi, S., Proceeding of the national conference on nuclear science and technology in Iran, 14-19 March, 1986, Bushehr, Iran.

[17] Owens, T.P. and Hung, J.C., The effect of job duties in contributing to radiation exposure of the nuclear medicine technologist, J. Nucl. Med., 23(1995) 87-90.

[18] Sohrabi, M., Radiation protection infrastructure in Iran, Symp. in radiation protection infrastructure, IAEA, IAEA,7-11 May, 1990, Munich, Germany

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-31]

Staff radiation doses associated with nuclear procedures and efficacy of syringe shield for reduction dose

P. Hejazi* (M.Sc) and M. Sohrabi (Ph.D)

1 - Dept. of Medical Physics, School of Medicine, Semnan University of Medical Sciences, Semnan,Iran

2 - Atomic Energy organization of Iran (AEOI),Tehran, Iran

Introduction. Reduction dose of nuclear medicine staff with consideration of ALARA need to awareness of exposure manner and the effect of reduction dose methods, by way of measurement. Nuclear medicine staff receive dose from two main localities of exposure, the first radiopharmaceutical consist of storage, milking, preparetion, distribution and injection of radioactive substances and the second radioactive patient, patient who gives radioactive substances. In this investigation, we measured exposure from two main localities of exposure and efficacy of syringe shield and apron for reduction dose.

Material and Methods. Superficial and deep dose equivalent of chest (Whole body) gonads and superficial dose equivalent of fingers from two main localities for exposure was measured with lif (TLD-100) in four departments of nuclear medicine for a month. Superficial and deep dose equivalent before and after a lead plastic with 0.35 mmpb thickness was measured with TLD for a month. The superficial dose equivalent rate of syringe and syringe shield was measured while syringes was cantained 85, 370 and 740 MBq of Tc-99m.

Results. Mean superficial and deep dose equivalent of chest and gonads were equal but superficial dose equivalent of fingers from radiopharmaceutical main locality of exposure was rather ($P<0.05$). Making use of apron was caused to reduce superficial dose equivalent but dont have effect on deep dose equivalent. Making use of syringe shield was reduced dose equivalent.

Conclusion. Equality of mean dose equivalent was due to increase of exposure of radiopharmaceutical main locality of exposure. Correct making use of syringes shield was reduced exposure to 1.5 percentage of its primary. Making use of apron with 0.35 mmpb thickness was not reduced exposure because of high energy of photon that use in nuclear medicine. Survay of protective instrumentation was recomended for radiopharmaceutical main locality of exposure in departments of nuclear medicine.

Key words: Nuclear Medicine; Staff; Shield; Radiation

* Corresponding author. Fax: 0231-3331551; Tel: 0231-3332080

[Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-07-31]