

آغاز و فعالیتهای پنج سال نخست پزشکی هسته‌ای در ایران

دکتر هوشنگ محمدی، منیژه مختاری و دکتر محسن ساغری

مؤسسه تحقیقات پزشکی هسته‌ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران

چکیده

در این مقاله فعالیتهای پزشکی هسته‌ای تشخیصی در ایران برای سالهای نخست، ۱۳۴۳-۱۳۴۷، مورد بررسی قرار گرفته است. انواع روش تشخیصی و تعداد آزمایشها، توزیع سنی و جنسی بیماران، نوع پرتوداروهای مصرف شده و امکانات نیروی انسانی و تجهیزاتی برای مدت مطالعه استخراج شده‌اند. پرتوگیری به ازای هر بیمار و نیز سرانه در کشور محاسبه گردیده است. بیشترین درصد بیماران در گروه سنی ۱۵-۲۹ سال و کمترین درصد در گروه سنی بیش از ۶۴ سال بوده‌اند. بیشترین و کمترین مقدار دز معادل مؤثر مجموع به ترتیب مربوط به ۱۳۱- و ۱۹۸ بوده و همچنین میانگین ۵ سال دز سرانه برابر ۲ میکروسیورت محاسبه گردیده است.

مقدمه

با توجه به پیشرفتهای جهانی چشمگیر در رشته پزشکی هسته‌ای، در چند سال اخیر، در اواسط سال ۱۳۶۸، یک پروژه بزرگ تحقیقاتی در مؤسسه تحقیقات پزشکی هسته‌ای دانشگاه علوم پزشکی تهران آغاز گردید تا فعالیت قریب سه دهه در این رشته نوین پزشکی در کل کشور را مورد بررسی قرار دهد. این پروژه، به علت وسعت عملیات در چندین مرحله به اجرا درآمد. در مقاله حاضر، و بنابر اقتضای انتشار اولین شماره مجله پزشکی هسته‌ای ایران، فعالیتهای ۵ سال نخست پزشکی هسته‌ای تشخیصی از سال ۱۳۴۳ در کشور به طور خلاصه مورد مطالعه قرار گرفته است. آقای دکتر صادق نظام‌مافی، معروف به پدر پزشکی هسته‌ای ایران، شروع کار پزشکی هسته‌ای در ایران را سال ۱۳۳۹ ذکر کرده‌اند (۱) که ظاهراً به صورت فعالیتهای پراکنده و مقدماتی بوده‌اند. آمار مستند که به دست خود ایشان به ثبت رسیده و در طول این بررسی استخراج گردیده است، ۱۳۴۳ را سال آغاز فعالیتهای منظم پزشکی هسته‌ای نشان می‌دهد.

هدف از اجرای این پروژه مشخصاً عبارت بود از: (۱) استخراج اطلاعات مربوط به نوع و تعداد روشهای مختلف پزشکی هسته‌ای تشخیصی، (۲) انواع پرتوداروهای مصرف شده، (۳) محاسبه مقدار پرتوگیری میانگین جذب شده به ازای هر بیمار و همچنین محاسبه دز میانگین سرانه در

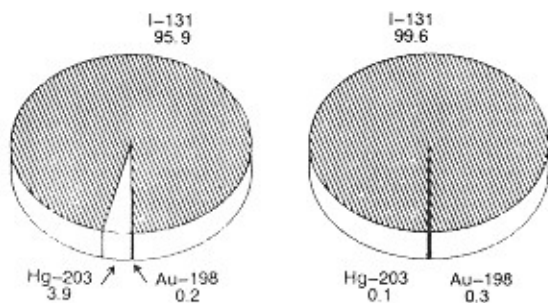
کشور، (۴) شناسایی روش یا روشهای تشخیصی که موجب بالاترین مقدار پرتوگیری بیمار می‌شوند و (۵) جمع‌آوری اطلاعات مربوط به نیروی انسانی و تجهیزاتی مرکز یا مراکز پزشکی هسته‌ای تشخیصی در کشور، برای سالهای تحت مطالعه.

مطالب فوق می‌توانند بعنوان یک بانک اطلاعاتی برای دست‌اندرکاران، به‌ویژه دانشگاههای علوم پزشکی که مسئولیت تربیت متخصصین پزشکی هسته‌ای را بر عهده دارند مفید واقع شوند. بدیهی است برای هر نوع تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی صحیح و مؤثر در حال و آینده در زمینه تخصص پزشکی هسته‌ای، دستیابی به این گونه اطلاعات بسیار ضروری می‌باشد و به همین دلیل، این پروژه با اولویت بالا و برای اولین بار، در مؤسسه تحقیقات پزشکی هسته‌ای، به اجرا درآمد.

روش کار

آمار مربوط به فعالیتهای تشخیصی مؤسسه تحقیقات پزشکی هسته‌ای که در واقع تنها آمار مربوط به کل کشور بود برای سالهای ۱۳۴۳-۱۳۴۷ توسط گروه تحقیق استخراج گردید. جهت انجام محاسبات دزیمتری و نیز بعضی اطلاعات عمومی، آمار استخراج شده به ترتیب زیر تنظیم گردید: (۱) انواع روشهای تشخیصی انجام شده، (۲) تعداد آزمایشهای انجام شده برای هر روش، (۳) نوع پرتوداروی

و ۳/۹ درصد محاسبه گردید (شکل ۱). با مطالعه نتایج آزمایش تیروئید حدود ۹۰۰۰ بیمار مربوط به سالهای ۱۳۴۶ تا ۱۳۵۲، میانگین دز معادل مؤثر ناشی از ید-۱۳۱ برای جذب ۲ ساعته و ۲۴ ساعته برابر ۱۳ میلی‌سیورت بر مگابکرل منظور شد.



شکل ۱. درصد مصرف و دز معادل مؤثر مجموع انواع مواد پرتوزا در سالهای ۱۳۴۳-۱۳۴۷

توزیع سنی و جنسی ۳۸۴۴۱ بیمار مرد و زن بین سالهای ۱۳۴۵-۱۳۶۹ و برای مقاطع مختلف استخراج گردید (شکل ۳۰۲). بیشترین تعداد بیماران تیروئیدی در گروه سنی ۲۹-۱۵ سال و کمترین تعداد بیماران در گروه سنی بیش از ۶۴ سال بود. میانگین نسبت بیماران تیروئیدی مرد بر بیماران تیروئیدی زن برای تمام مقاطع زمانی ۰/۱۷ بود. تعداد آزمایشهای پزشکی هسته‌ای تشخیصی برای هر ۱۰۰۰ نفر در کشور در سال ۱۳۴۳ برابر $4/99 \times 10^{-3}$ و در سال ۱۳۴۷ برابر $2/79 \times 10^{-2}$ بود. میانگین در مدت ۵ سال نیز $2/13 \times 10^{-2}$ به ازای هر ۱۰۰۰ نفر بود. متوسط دز معادل مؤثر مجموع برای هر بیمار از $3/64$ میلی‌سیورت در سال

جدول ۲. دز معادل مؤثر مجموع ناشی از فعالیتهای پزشکی هسته‌ای تشخیصی برای سالهای ۱۳۴۳-۱۳۴۷

روش	۱۳۴۳	۱۳۴۴	۱۳۴۵	۱۳۴۶	۱۳۴۷	۱۳۴۳-۴۷
کید-طحال	-	-	-	-	۱۹۴۳	۱۹۴۳
ریه	-	-	-	-	۱۱۳	۱۱۳
کلیه	-	-	-	-	۱۶	۱۶
(جذب) تیروئید	۴۴۴	۹۶۱	۲۵۸۸	۲۳۱۱	۵۱۲۱	۱۱۴۲۶
(اسکن) تیروئید	-	-	۱۴۶	۶۱۹	۲۱۸	۹۸۳
(اسکن+جذب) تیروئید	-	-	۴۸۴۱	۵۷۵۱	۲۵۰۴۳	۳۵۶۳۶
جمع	۴۴۴	۹۶۱	۷۵۷۵	۸۱۸۱	۳۲۴۵۵	۵۰۱۱۶

مصرف شده، ۴) حداکثر و حداقل مقدار رادیواکتیویته تجویز شده، ۵) توزیع جنسی و سنی بیماران، ۶) نوع و تعداد دستگاههای تصویرگر و ۷) تعداد نیروی تخصصی و پشتیبانی.

به منظور مقایسه ریسکهای سوماتیکی و ژنتیکی احتمالی ناشی از اجرای روشهای تشخیصی پزشکی هسته‌ای با دیگر روشهای تشخیصی موجود، دز معادل مؤثر (EDE) (۲) و دز معادل مؤثر مجموع (CEDE) محاسبه گردید. برای محاسبه EDE در غده تیروئید، درصد جذب ید-۱۳۱ در آن تعیین گردید. همچنین، نسبت کلیه‌های سالم در مقایسه با کلیه‌های ناسالم تخمین زده شد.

نتایج

از سال ۱۳۴۳ تا ۱۳۴۷، تنها آزمایش مربوط به تیروئید در مؤسسه انجام می‌گردید. در سال ۱۳۴۷، آزمایشهای کبد - طحال، ریه و کلیه نیز به جمع فعالیتهای افزوده شدند (جدول ۱). تعداد آزمایشهای مربوط به تیروئید در مدت ۵ سال، ۹۹/۵ درصد از کل بود. از کل آزمایشهای مربوط به تیروئید نیز نسبت آزمایشهای جذب، اسکن و جذب-اسکن به ترتیب ۷۵/۷ درصد، ۰/۷ درصد و ۲۳/۶ درصد بودند. دز معادل مؤثر مجموع برای تیروئید و کبد - طحال در این مدت، به ترتیب ۹۵/۹ درصد و ۳/۹ درصد محاسبه گردید (جدول ۲). در مدت ۵ سال اول آزمایشهای پزشکی هسته‌ای، سه ماده پرتوزای ید-۱۳۱، جیوه-۲۰۳ و طلا-۱۹۸ مورد استفاده قرار گرفتند. برای ید-۱۳۱ (با مصرف ۹۹/۶ درصد) و جیوه-۲۰۳ (با مصرف ۰/۱ درصد)، دز معادل مؤثر مجموع به ترتیب برابر ۹۵/۹

جدول ۱. روش و تعداد آزمایشهای پزشکی هسته‌ای تخصصی برای سالهای ۱۳۴۳-۱۳۴۷

روش	۱۳۴۳	۱۳۴۴	۱۳۴۵	۱۳۴۶	۱۳۴۷	۱۳۴۳-۴۷
کید-طحال	-	-	-	-	۱۴	۱۴
ریه	-	-	-	-	۲	۲
کلیه	-	-	-	-	۳	۳
(جذب) تیروئید	۱۲۲	۲۶۴	۷۱۱	۶۲۵	۱۴۰۷	۳۱۲۹
(اسکن) تیروئید	-	-	۴	۱۷	۶	۲۷
(اسکن+جذب) تیروئید	-	-	۱۳۳	۱۵۸	۶۸۸	۹۷۹
جمع	۱۲۲	۲۶۴	۸۴۸	۸۱۰	۲۱۲۰	۴۱۶۴

بحث

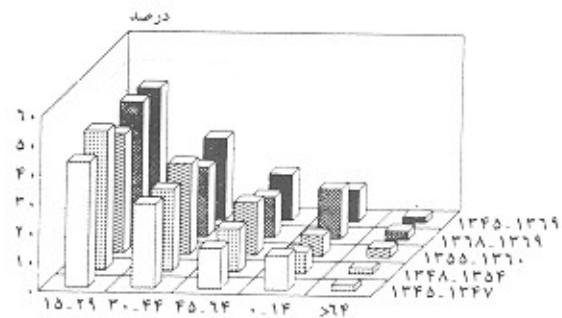
همچنان که از جدول ۳ پیداست، دو کشور ایران و بلغارستان دارای بالاترین مقدار دز معادل مؤثر مجموع به ازای هر بیمار می‌باشند. اما، دز سرانه در ایران حداقل، یعنی ۲ میکروسیورت می‌باشد و علت آن هم ناچیز بودن تعداد آزمایش‌های پزشکی هسته‌ای تشخیصی در مدت ۵ سال اول فعالیت، در این رشته تخصصی است. کمبود متخصصین پزشکی هسته‌ای و تجهیزات (جدول ۴) و همچنان عدم دسترسی اکثریت مردم به امکانات محدود در مرکز کشور را باید از دلایل پائین بودن فعالیت پزشکی هسته‌ای در سالهای نخست دانست.

با توجه به ضریب ریسک سوماتیک - ژنتیک آثار استوئوکاستیک اشعه (۳،۲) که برای جامعه مجموعاً ۱- $10^{-2} \times 1/65$ بیان شده است، دز معادل مؤثر مجموع در سالهای ۱۳۴۳-۱۳۴۷ به طور متوسط، اثر سوماتیکی ژنتیکی را برابر $10^{-2} \times 82/7$ مطرح می‌نماید. بدیهی است این مقدار صرفاً به دلیل بسیار پائین بودن تعداد آزمایش‌های پزشکی هسته‌ای تشخیصی است که در مقایسه با تعداد آزمایش‌های تشخیصی چشمگیر رادیولوژیکی، که در سالهای اخیر انجام شده، حدود ۲ درصد از کل پرتوگیری پزشکی در جامعه را شامل می‌گردد.

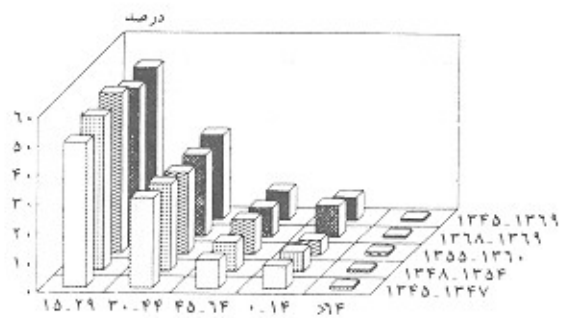
جدول ۳- مقایسه فعالیت‌های پزشکی هسته‌ای تشخیصی در چند کشور جهان

کشور	سال	تعداد آزمایش به ازای هر ۱۰۰۰ نفر	میانگین دز بیمار میلی سیورت	دز سرانه میکروسیورت
آمریکا	۱۳۶۱	۳۵	۵/۰	۱۴۰
انگلیس	۱۳۶۱	۶/۸	-	-
استرالیا	۱۳۵۹	۸	-	-
دانمارک	۱۳۵۸	۱۴/۱	-	-
سوئد	۱۳۵۷	۱۴/۵	-	۸۰
کانادا (مونتروا)	۱۳۶۰-۶۶	۲۵	۵/۲	۱۴۰
بلغارستان	۱۳۵۹	۱۳/۱	۸/۴	-
آلمان	۱۳۶۰	۷/۸	۲/۶	-
آلمان	۱۳۵۷	-	۴/۳	-
هند	۱۳۶۱	۴/۹	۲/۷	۳۷
ژاپن	۱۳۵۶	۴/۹	-	۲۰
ایران	۱۳۴۳-۱۳۴۷	۰/۰۰۲	۸/۴	۲

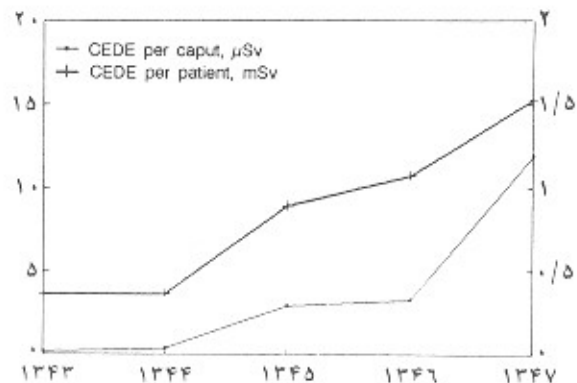
۱۳۴۳ به ۱۵/۳۱ میلی سیورت در سال ۱۳۴۷ رسید و میانگین ۵ سال نیز برابر ۸/۴۵ میلی سیورت بود (شکل ۴). همچنین دز سرانه در کشور از مقدار $10^{-2} \times 1/82$ میکروسیورت در سال ۱۳۴۳ به ۱/۱۹ میکروسیورت در سال ۱۳۴۷ بالغ گردیده و متوسط دز سرانه در ۵ سال نیز ۰/۴۸ میکروسیورت بود (شکل ۴).



شکل ۲. توزیع سنی بیماران تیروئیدی مرد بین سالهای ۱۳۴۵-۱۳۶۹



شکل ۳. توزیع سنی بیماران تیروئیدی زن بین سالهای ۱۳۴۵-۱۳۶۹



شکل ۴. تغییرات میانگین دز معادل مؤثر مجموع به ازای هر بیمار و سرانه در کشور در سالهای ۱۳۴۳-۱۳۴۷

REFERENCES

- 1-Nezam-Mafi S. Proceedings of the National Conference on Nuclear Science and Technology in Iran. March 14-19, 1986, Bushehr, Iran.
- 2- International Commission on Radiological Protection. Statement from the 1978 Stockholm Meeting of ICRP, 1978, Stockholm, SWEDEN.
- 3- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, 1982, Ionizing Radiation: Sources and Biological Effects. United Nations Publication E.82 IX8 (NEW YORK: UN).

جدول 4. امکانات پرسنلی و تجهیزاتی پزشکی هسته‌ای در سالهای ۱۳۴۳-۱۳۴۷

سال	پزشک هسته‌ای	نکسین	اسکر خطی	گاما کامرا
۱۳۴۳	۲	۲	۱	۱
۱۳۴۴	۲	۲	۱	۱
۱۳۴۵	۲	۲	۱	۱
۱۳۴۶	۲	۲	۱	۱
۱۳۴۷	۲	۲	۱	۱