مجله سلامت و محیط زیست، فصلنامه‌ی علمی پژوهشی
انجمن علمی بهداشت محیط ایران
دوره دوازدهم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۸، صفحات ۱۸۵ تا ۱۹۲

Available online: http://ijhe.tums.ac.ir

مقاله پژوهشی

برآورد خطر اضافی ابتلا به سرطان در اثر مواجهه با پرتوهای گامای طبیعی در فضای باز برای ساکنین شهر درگز در سال ۱۳۹۵

احمد جنیدی جعفری[۲،۱]، فاطمه قربانژاد[۳]، ایوب رستگار[۳،۱*]

۱- گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲- مرکز تحقیقات تکنولوژی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۳- کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار، سبزوار، ایران

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۲۵
تاریخ ویرایش: ۹۸/۰۳/۱۹
تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۳/۲۲
تاریخ انتشار: ۹۸/۰۶/۱۳

واژگان کلیدی: سرطان، درگز، آهنگ دوز، پرتوهای طبیعی

چکیده

زمینه و هدف: بشر همواره تحت تابش پرتوهای یونیزان قرار دارد که اثرات زیانباری می‌تواند داشته باشد. هدف این مطالعه ارزیابی میزان دوز گامای محیطی، تعیین دوز معادل موثر سالیانه، برآورد میزان خطر ابتلا اضافی به سرطان در شهر درگز است.

روش بررسی: تحقیق حاضر یک مطالعه مقطعی است که در تابستان و زمستان سال ۱۳۹۵ انجام شد. در این مطالعه به منظور تعیین میزان دوز پرتو گامای محیطی در فضای باز با استفاده از نقشه شهر، ۵ ایستگاه (۴ تا در امتداد چهار جهت جغرافیایی اصلی و یک ایستگاه در مرکز شهر) انتخاب گردید، و از یک دوزیمتر (از نوع آشکارساز گایگر مولر مدل STEP OD با حساسیت (۰ – ۲۰۰۰ mSv/h) استفاده شد، که برای پایش پرتوهای گاما، بتا و ایکس طراحی شده است.

یافته‌ها: نتایج به‌دست آمده نشان داد که بیشترین (۱۴۷±۱۲ nSv/h) و کمترین (۱۱۳±۱۱ nSv/h) مقدار آهنگ دوز پرتوهای گامای طبیعی به‌ترتیب مربوط به مرکز و غرب شهر بودند. دوز موثر سالیانه برای ساکنین شهر درگز در فضای باز ۰/۱۵ mSv/yr به‌دست آمد، میانگین مقدار خطر ابتلا اضافی به سرطان $۰/۶ \times ۱۰^{-۳}$ برآورد گردید.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که تفاوت آماری معنی‌داری بین آهنگ دوز گاما در مرکز و اطراف شهر وجود دارد ($p\leq ۰/۰۵$).

پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
rastegar.89@gmail.com

Please cite this article as: Jonidi Jafari A, Ghorbannezhad F, Rastegar A. Estimation excess risk cancer due to natural gamma radiation exposure in outdoor areas for residents of Dargaz city in 2016. Iranian Journal of Health and Environment. 2019;12(2):185-92.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-11-18]

مقدمه

انسان از بدو خلقت همواره در معرض تماس با پرتوهای یونساز کیهانی و مواد پرتوزای موجود در پوسته زمین است (۱). تابش گامای محیطی در زمین ناشی از عناصر پرتوزا با نیمه عمر طولانی از قبیل اورانیوم و توریم است که در پوسته زمین وجود دارند (۲).

سهم قابل توجهی از پرتوگیری خارجی انسان ناشی از پرتوهای گاماست که از هسته‌های پرتوزای موجود در سری واپاشی اورانیوم ۲۳۸، سری واپاشی توریم ۲۳۲ و پتاسیم ۴۰ انتشار می‌یابند، تابش‌های کیهانی و زمینی منجر به پرتوگیری خارجی مردم می‌شوند، در حالی‌که برخی از هسته‌های پرتوزای موجود در پوسته زمین از طریق مواد غذایی و تنفس وارد بدن شده و منجر به پرتوگیری داخلی می‌شوند (۳). انرژی بالای پرتوهای گاما باعث می‌شود که در هنگام برخورد با بافت سبب آسیب آن شوند. این آثار سوء شامل مختل شدن بعضی از اعمال فیزیکی بدن، کوتاه شدن عمر، کاهش مقاومت بدن، کاهش قدرت تولید مثل، ایجاد آب مروارید، ایجاد سرطان خون، صدمه به جنین و انواع سرطان‌های دیگر است (۴). براساس آخرین اطلاعات کمیته علمی سازمان ملل در زمینه اثرات پرتوهای اتمی، متوسط جهانی پرتوگیری هر فرد ۲/۴ mSv/yr است، که ۱/۱ mSv آن مربوط به پرتوهای کیهانی و مواد پرتوزای موجود در پوسته زمین است (۵).

تحقیقات انجام شده نشان می‌دهند که میزان پرتوگیری سالیانه هر فرد در امریکا ۳/۶۰ mSv است (۶)، که ۲/۹۵ mSv آن مربوط به منابع طبیعی است، تشعشعات کیهانی و عناصر طبیعی مانند پتاسیم، اورانیوم، توریم، رادون و پرتوزایی از مواد شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی است (۷). لذا با توجه به اثرات زیانبار این پرتوها بر سلامتی انسان، شناسائی آنها مورد توجه مراجع ملی و عمومی در کشورهای مختلف قرار گرفته است (۶) و پژوهش‌های گسترده‌ای در سطح بین المللی و ملی در زمینه پرتوگیری از منابع پرتوزای طبیعی در سال‌های اخیر انجام شده است که می‌تواند اطلاعات مفیدی برای مطالعات اپیدمیولوژیکی در ارتباط با تاثیر پرتوها بر ایجاد سرطان‌ها باشد (۸). مطالعات انجام شده در سطح جهان در این زمینه مطالعه Buraeva در سال ۲۰۰۴ در بنگلادش است که دوز معادل موثر در فضای بسته را ۰/۸۵ mSv گزارش نموده است (۹). مطالعه Goddard در سال ۲۰۰۲ در شهر عمان میزان دوز معادل موثر را ۰/۲۹ mSv/yr به‌دست آورد (۱۰). مطالعات انجام شده در ایران شامل تحقیقات انجام شده در شهرهای سبزوار، همدان و چند شهر دیگر است. در شهر سبزوار، آهنگ دوز معادل موثر سالانه ۰/۸۵ mSv و خطر ابتلا به سرطان $۳/۳۹\times۱۰^{-۳}$ بود (۸). مطالعه استان همدان، دوز معادل موثر سالانه را ۰/۸۵mSv گزارش نموده است (۱۱). مقدار گامای محیطی در هر منطقه متغیر است و به عواملی از قبیل جنس لایه‌های زمین و میزان پرتوزایی آن، ارتفاع از سطح دریا، عرض جغرافیایی، نوع مصالح بکار رفته در ساختمان‌ها بستگی دارد (۱۲، ۱۳). به دلیل موقعیت جغرافیایی شهر درگز که در منطقه کوهستانی واقع شده است و تاکنون مطالعه‌ای در مورد میزان گامای محیطی در این منطقه انجام نشده است، تحقیق حاضر با هدف اندازه‌گیری پرتوهای گامای محیطی در فضای باز شهر درگز، تعیین دوز معادل موثر دریافتی سالانه و برآورد خطر ابتلا اضافی به سرطان در اثر مواجهه با پرتوهای گاما در شهر درگز انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به روش مقطعی، در دو فصل تابستان و زمستان سال ۱۳۹۵ در شهر درگز انجام شد. در این مطالعه جهت پوشش کل مناطق شهر، ابتدا شهر به ۵ مناطق شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز شهر تقسیم شد، و از هر منطقه چند ایستگاه به طور تصادفی برای نمونه برداری انتخاب شدند (۱۴). میانگین ایستگاه نمونه برداری به‌عنوان آهنگ دوز هر منطقه گزارش شد.

پایش میزان پرتوهای گامای محیطی در فضای باز با استفاده از یک دزیمتر محیطی از نوع آشکارسازهای گایگر مولر مدل STEP OD-02 با حساسیت ۰ -۲۰۰۰ mSV/h انجام شد (۱۴)، بدین شرح که دوزیمتر کالیبره شده بر روی پایه چوبی به ارتفاع ۷۰cm از سطح زمین و به فاصله ۵ الی ۱۰ متری از هر گونه مانع در جهت شمال به جنوب جغرافیایی

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-11-18]

قرار گرفت، به مدت یک ساعت تعداد ۳۰ عدد قرائت گردید، و داده‌ها با استفاده از نرم افزار Mini Tab آزمون برابری واریانس و Excel آنالیز شدند. در این مطالعه جهت تبدیل آهنگ دوز تابش گاما در هوا (Absorbed Dose Rate in Air (ADRA)) به دوز معادل موثر سالیانه (Annual Effective Equivalent Dose (AED) از معادله ۱ استفاده شد (۸). برآورد خطر ابتلا به سرطان در طول عمر (Excess lifetime cancer risk (ELCR)) در اثر دریافت پرتو گاما از معادله ۲ استفاده شد (۸).

$$AED=ADRA\times DCF\times OF\times Time \qquad (1)$$

AED: دوز معادل موثر سالیانه (mSv)

ADRA: دوز جذبی گاما در هوا

DCF: ضریب تبدیل دوز جذبی به دوز موثر برای افراد بزرگسال

OF (Occupancy Factor): فاکتور توقف در محیط باز در مناطق شهری برابر ۰/۲ در نظر گرفته می‌شود.

Time: تعداد ساعات در یک سال (۸۷۶۰ h)

$$ELCR=AED\times DL\times RF \qquad (2)$$

ELCR: میزان خطر ابتلا به سرطان

AED: میزان دوز موثر سالانه (mSv)

DL: متوسط طول عمر بر حسب سال

RF: ضریب خطر ابتلا به سرطان بر حسب (بر سال)، برابر با ۰/۰۵۷ در نظر گرفته می‌شود (۸).

یافته‌ها

جدول ۱ میانگین آهنگ دوز پرتوی گامای محیطی در ۵ مناطق (شمال، جنوب، غرب، شرق و مرکز شهر) و در دو فصل تابستان و زمستان را نشان می‌دهد، بیشترین و کمترین مقدار آهنگ دوز در نقاط اندازه گیری شده ۱۴۷ nSv/h و ۱۱۲ nSv/h به ترتیب مربوط به مرکز شهر (فصل تابستان) و منطقه غرب شهر (فصل زمستان) است. میانگین آهنگ دوز پرتوی گامای محیطی در فصل تابستان ۱۲±۱۲۶ nSv/h و در فصل زمستان مقدار ۱۱±۱۲۱ nSv/h است، میانگین آهنگ دوز پرتوی گامای محیطی شهر درگز در طول سال ۱۱±۱۲۳ nSv/h به‌دست آمد.

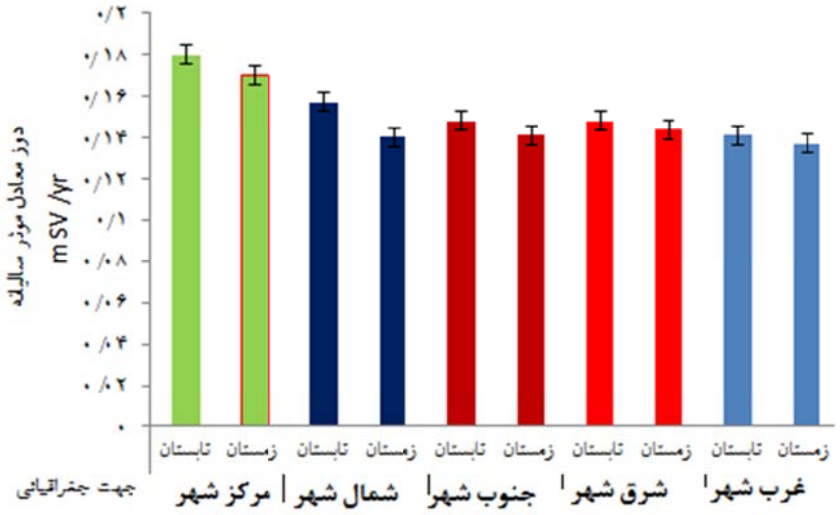
نتایج به‌دست آمده از تبدیل آهنگ دوز گامای محیطی در فضای باز به دوز معادل سالانه با استفاده از معادله ۲ در نمودار ۱ بیان شده است. نمودار نشان می‌دهد که بیشترین (۰/۱۸ mSv/yr) و کمترین (۰/۱۳۷ mSv/yr) دوز معادل موثر سالیانه برای ساکنین شهر درگز به ترتیب مربوط به مرکز و غرب شهر است، میانگین دوز معادل موثر سالیانه در فصل تابستان برابر با ۰/۱۴ mSv/yr و در فصل زمستان برابر با ۰/۱۳ mSv/yr در فضای باز در اثر پرتو گامای محیطی به‌دست آمد، همچنین میانگین دوز معادل موثر سالیانه در شهر درگز ۰/۱۵ mSv/yr تعیین شد.

نتایج محاسبات خطر ابتلا به سرطان ناشی از دریافت پرتو گاما با استفاده از معادله ۳ محاسبه و در جدول ۱ نشان داده شده است، مشاهده می‌شود که میانگین خطر ابتلا به سرطان ناشی از دریافت پرتو گامای محیطی در شهر درگز $۰/۶\times ۱۰^{-۳}$ است.

بحث

آنالیز آماری (one-way (ANOVA نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری بین آهنگ دوز پرتوهای گامای محیطی در مرکز شهر و اطراف شهر وجود دارد ($p\leq ۰/۰۰۱$). با توجه به این نکته که شهر درگز مسطح است و تفاوتی در عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا بین نقاط مختلف شهر درگز وجود ندارد، بنابراین اختلاف ارتفاع نقاط نمی‌تواند عامل موثری باشد، بلکه تفاوت مشاهده شده در آهنگ دوز گامای طبیعی بین مرکز شهر و سایر مناطق می‌تواند به دلیل جنس خاک منطقه باشد (۱۲)، از دیگر دلایل موثر می‌تواند مواد تشکیل دهنده پوسته زمین در نقاط مختلف شهر باشد. که نیازمند به پژوهش‌های بیشتر در زمینه تجزیه کمی و کیفی کانی‌های شهر است. نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعه Saghatchi سال ۲۰۰۷ در شهر زنجان در زمینه بالا بودن آهنگ دوز گامای زمینه در مرکز شهر در مقایسه با سایر مناطق شهر همخوانی دارد (۱۴).

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-11-18]



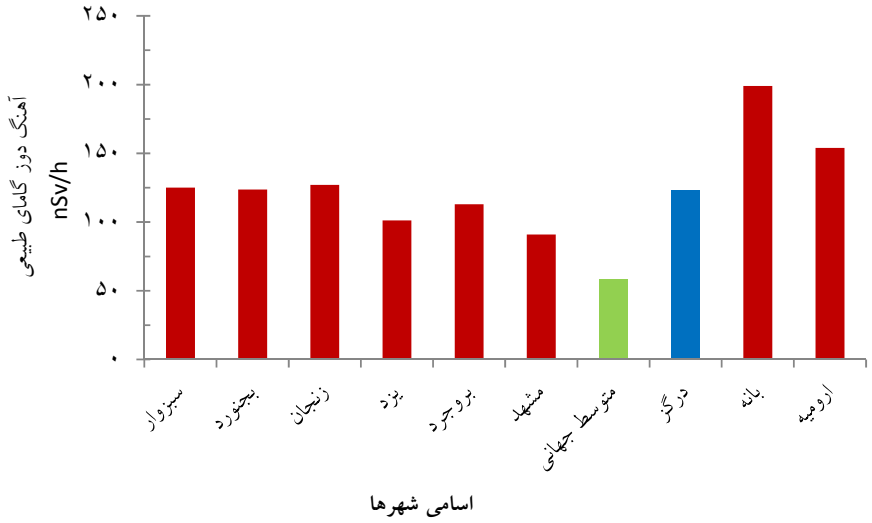
نمودار ۱- میانگین دوز معادل موثر سالیانه در نقاط مختلف شهر درگز در فصول مختلف سال بر حسب mSv/yr

جدول ۱- نتایج آهنگ دوز گامای محیطی nSv/h، دوز موثر سالانه (mSv/yr) (Annual Effective Dose (AED)) و میزان خطر ابتلا به سرطان در فضای باز شهر درگز در مناطق مختلف شهری

نقاط	فصل	آهنگ دوز گامای محیطی nSv/h	انحراف معیار	خطر ابتلا به سرطان	دوز موثر سالیانه mSv/yr
مرکز شهر	تابستان	۱۴۷/۷	±۱۱	$۰/۷۲\times۱۰^{-۳}$	۰/۱۸
	زمستان	۱۳۸/۹	±۱۸	$۰/۶۸\times۱۰^{-۳}$	۰/۱۷
شمال شهر	تابستان	۱۲۸/۳	±۱۴/۵	$۰/۶۲۷\times۱۰^{-۳}$	۰/۱۵۷
	زمستان	۱۱۴/۸	±۱۷	$۰/۵۵۹\times۱۰^{-۳}$	۰/۱۴
جنوب شهر	تابستان	۱۲۱/۴	±۱۲/۷	$۰/۵۹۱\times۱۰^{-۳}$	۰/۱۴۸
	زمستان	۱۱۵/۴	±۱۷/۸	$۰/۵۶۳\times۱۰^{-۳}$	۰/۱۴۱
شرق شهر	تابستان	۱۲۰/۷	±۱۱/۴۶	$۰/۵۹۱\times۱۰^{-۳}$	۰/۱۴۸
	زمستان	۱۱۷/۷	±۱۴/۴۱	$۰/۵۵۷\times۱۰^{-۳}$	۰/۱۴۴
غرب شهر	تابستان	۱۱۵/۴	±۱۱/۷۹	$۰/۵۶۳\times۱۰^{-۳}$	۰/۱۴۱
	زمستان	۱۱۲/۱۳	±۱۵/۸	$۰/۵۴۷\times۱۰^{-۳}$	۰/۱۳۷

میانگین آهنگ دوز گامای محیطی در فضای باز با سایر شهرهای ایران و متوسط جهانی مقایسه شد (نمودار ۲)، مشاهده می‌شود که آهنگ دوز در شهر درگز در مقایسه با گزارش UNSCEAR برای میانگین جهانی nSv/h ۵۹ بیشتر است (۵)، در مقایسه با شهرهای یزد (۱۵) و بوشهر (۱۶) آهنگ دوز بالایی دارد، ولی در مقایسه با شهرهای استان اردبیل (۱۷) و شهرهای استان گیلان (۱۸) کمتر است که می‌تواند به خاطر وجود چشمه‌های آب گرم در شهرهای استان اردبیل و گیلان باشد. اختلاف آهنگ دوز در بین شهرها می‌تواند ناشی از نوع خاک پوششی، مواد تشکیل دهنده پوسته زمین هر منطقه باشد (۱۹).

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-11-18]



نمودار ۲- آهنگ دوز گامای محیطی برای شهرهای ایران در مقایسه با شهردرگز

مقایسه تاثیر فصل سال بر آهنگ دوز پرتو گاما محیطی نشان داد که در فصل تابستان در مقایسه با فصل زمستان بالاتر است و از نظر آنالیز آماری اختلاف معنی‌دار است ($p\leq ۰/۰۰۱$)، اختلاف مشاهده شده می‌تواند به دلیل پرتوهای کیهانی خورشید باشد، چون در نیمکره شمالی فاصله خورشید و زمین در فصل تابستان به کمترین حد می‌رسد، و پرتوهای کیهانی بیشتری در طول روز به سطح زمین می‌رسند (۲۰)، همچنین وجود رطوبت خاک به‌عنوان یک مانع مؤثر در برابر پرتوهای گامای گسیلی از منابع زمینی عملکرده و سبب کاهش آهنگ دوز جذبی در سطح زمین در فصل زمستان می‌شود (۱۹)، نتایج حاصل از این تحقیق در زمینه تاثیر فصل سال با مطالعه Hazrati در شهر اردبیل همخوانی دارد (۲۱).

میزان دوز معادل موثر سالانه در شهر درگز در مقایسه با چند شهر دیگر ایران تفاوت آشکاری وجود دارد، به طوری که میانگین دوز معادل در شهر درگز ۰/۱۵ mSv/yr که در مقایسه با شهر رامسر ۳۲ mSv/yr که دارای منبع بالایی از منابع پرتوزایی و چشمه‌های آبگرم هست، کمتر است (۲۲)، همچنین در مقایسه با شهر بانه ۰/۲۵ mSv/yr و ارومیه ۰/۱۹ mSv/yr کمتر است (۱۷، ۱۸)، نسبت به شهرهای سبزوار ۰/۱۵ mSv/yr، زنجان ۰/۱۵ mSv/yr و بجنورد ۰/۱۶ mSv/yr تفاوتی ندارد (۸، ۱۴، ۱۹)، ولی در مقایسه با میزان دوز معادل موثر سالانه اندازه‌گیری شده در شهر مشهد ۰/۱۱mSV/yr و یزد ۰/۱۲ mSV/yr بیشتر است (۱۵)، نسبت به میانگین جهانی (۰/۰۷ mSV/yr) گزارش شده توسط کمیته علمی اثرات پرتوهای اتمی سازمان ملل متحد، بیش از ۲ برابر بالاتر است (۵). این تفاوت‌ها به دلیل تغییرات آهنگ دوز گامای محیطی در شهرها است که بستگی به ساختار ترکیبات زمین شناختی منطقه دارد.

میانگین خطر ابتلا به سرطان در طول عمر ناشی از پرتو گامای محیطی در شهر درگز $۰/۶\times ۱۰^{-۳}$ است، بیشترین خطر ابتلا به سرطان مربوط به فصل تابستان $۰/۷۲\times ۱۰^{-۳}$ و کمترین مربوط به فصل زمستان $۰/۵۴\times ۱۰^{-۳}$ است، که بخاطر آهنگ دوز گامای محیطی پایین در فصل زمستان است. خطر ابتلا به سرطان در اثر تابش پرتوی گامای محیطی در شهر درگز در فضای باز در مقایسه با متوسط جهانی ($۰/۲۹\times ۱۰^{-۳}$) بیشتر است (۵). که نیازمند به تحقیقات بیشتری در زمینه مطالعات اپیدمیولوژیکی و بررسی گامای محیطی در فضای بسته در شهر درگز است.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-11-18]

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه بیانگر این اســت که یک ارتباط قوی بین مرکز شــهر (دانســیته بالای ساخت و سازهای شــهری) و آهنگ دوز گامــا پرتوی طبیعی وجود دارد. میانگین خطر ابتلا به ســرطان در طــول عمر ناشــی از پرتو گامای محیطی در فضای باز شــهر درگــز $۰/۵۳۹\times۱۰^{-۳}$ اســت که این مقدار خطر با احتســاب پرتو گامای طبیعی در فضای بســته بیشــتر می‌شــود، بنابراین برای تعیین خطر ابتلا به ســرطان در فضای باز و بسته شهر درگز در اثر تابش گامای زمینه لازم اســت مقدار آن در فضای بســته نیز اندازه‌گیری شود و برآیند دوز معادل موثر سالیانه در فضاهای باز و بسته برای محاسبه خطر ابتلا به سرطان استفاده شود. بنابراین توصیه می‌گردد به منظور مطالعه جامع در این زمینه، آهنگ دوز پرتوهای گامای طبیعی در فضای بســته مطالعه شــود، و به‌طور دقیق میــزان تابش‌های زمینی و همچنین میزان پرتوگیری کل (داخلی و خارجی) افراد ساکن در شهر درگز مشخص شود.

ملاحظات اخلاقی

نویســندگان کلیه نکات اخلاقی شامل عدم سرقت ادبی، انتشار دوگانــه، تحریف داده‌ها و داده‌ســازی را در ایــن مقاله رعایت کرده‌اند. کــد اخــلاق IR.MEDSAB.REC.1394.163 است.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل (بخشی از) طرح تحقیقاتی با عنوان "بررسی تابش گاما طبیعی ســطح زمین در شــمال اســتان خراسان" مصوب دانشــگاه علوم پزشــکی و خدمات بهداشــتی، درمانی ســبزوار در ســال ۱۳۹۵ با کد۹۳۰۳۲۹ اســت که با حمایت مالی آن دانشــگاه اجرا شده است. از معاونت تحقیقات فناوری دانشــگاه به دلیل حمایت مالی و معنوی تقدیر و تشــکر بعمل می‌آید.

References

1. dos Santos Júnior JA, dos Santos Amaral R, Menezes RSC, Álvarez JRE, do Nascimento Santos JM, Fernández ZH, et al. Influence of terrestrial radionuclides on environmental gamma exposure in a uranium deposit in Paraíba, Brazil. Ecotoxicology and Environmental Safety. 2017;141:154-59.
2. Asere A, Ajayi I. Estimation of outdoor gamma dose rates and lifetime cancer risk in Akoko Region, Ondo state, Southwestern Nigeria. Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology. 2017;11(5):49-52.
3. Bakshi A, Prajith R, Chinnaesakki S, Pal R, Sathian D, Dhar A, et al. Measurements of background radiation levels around Indian station Bharati, during 33rd Indian Scientific Expedition to Antarctica. Journal of Environmental Radioactivity. 2017;167:54-61.
4. Upton AC. The biological effects of low-level ionizing radiation. Scientific American. 1982;246(2):41-49.
5. Charles M. UNSCEAR Report 2000: sources and effects of ionizing radiation. Journal of Radiological Protection. 2001;21(1):83.
6. National Research Council. Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2. Washington DC: The National Academies Press; 2006.
7. Akhtar N, Tufail M, Ashraf M, Iqbal MM. Measurement of environmental radioactivity for estimation of radiation exposure from saline soil of Lahore, Pakistan. Radiation Measurements. 2005;39(1):11-14.
8. Eslami A, Saghi MH, Rastegar A. Assessment of background gamma radiation and determination of excess lifetime cancer risk in Sabzevar City, Iran in 2014. Tehran University Medical Journal. 2016;73(10):51-55 (in Persian).
9. Miah MI. Environmental gamma radiation measurements in Bangladeshi houses. Radiation Measurements. 2004;38(3):277-80.
10. Goddard C. Measurement of outdoor terrestrial gamma radiation in the Sultanate of Oman. Health Physics. 2002;82(6):869-74.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-11-18]

11. Rostampour N, Almasi T, Rostampour M, Mohammadi M, Ghazikhanlou Sani K, Khosravi HR, et al. An investigation of gamma background radiation in Hamadan province, Iran. Radiation Protection Dosimetry. 2012;152(4):438-43.
12. Tzortzis M, Tsertos H, Christofides S, Christodoulides G. Gamma radiation measurements and dose rates in commercially-used natural tiling rocks (granites). Journal of Environmental Radioactivity. 2003;70(3):223-35.
13. Ramli AT, Hussein AWM, Wood AK. Environmental 238U and 232Th concentration measurements in an area of high level natural background radiation at Palong, Johor, Malaysia. Journal of Environmental Radioactivity. 2005;80(3):287-304.
14. Saghatchi F, Eslami A, Salouti M. Assessment of background gamma radiation in outdoor areas in different seasons in Zanjan. Journal of Zanjan University of Medical Sciences. 2007;15(59):77-84.
15. Bouzarjomehri F, Ehrampoush M. Gamma background radiation in Yazd province; a preliminary report. International Journal of Radiation Research. 2005;3(1):17-20.
16. Pashazadeh AM, Aghajani M, Nabipour I, Assadi M. Annual effective dose from environmental gamma radiation in Bushehr city. Journal of Environmental Health Science and Engineering. 2014;12(1):4.
17. Pooya SH, Dashtipour M, Enferadi A, Orouji T. Public exposure due to external gamma background radiation in boundary areas of Iran. Journal of Environmental Radioactivity. 2015;147:97-99.
18. Bahreyni Toossi SMT, Yarahmadi M. Comparison of indoor and outdoor dose rates from environmental gamma radiation in Kurdistan province. Journal of Kerman University of Medical Sciences. 2009;16(3):255-62 (in Persian).
19. Sadoughi H, Khosroabadi M, Bakhshabadi M, Rezaei Moghaddam H. environmental gamma radiation dose rate in the open space of Bojnourd City. Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. 2015;7(1):93-100 (in Persian).
20. Al-Azmi D. Outdoor dose rate mapping in Kuwait. Journal of Environmental Radioactivity. 2017;169:109-15.
21. Hazrati S, Baghi AN, Sadeghi H, Barak M, Zivari S, Rahimzadeh S. Investigation of natural effective gamma dose rates case study: Ardebil Province in Iran. Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering. 2012;9(1):1.
22. Dalvand A, Jahangiri A, Iranmanesh J. Introduce lichen Lepraria incana as biomonitor of Cesium-137 from Ramsar, northern Iran. Journal of Environmental Radioactivity. 2016;160:36-41.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-11-18]

Available online: http://ijhe.tums.ac.ir

Original Article

Estimation excess risk cancer due to natural gamma radiation exposure in outdoor areas for residents of Dargaz city in 2016

A Jonidi Jafari[1,2], F Ghorbannezhad[3], A Rastegar[1,3,*]

1- Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Research Center for Environmental Health Technology, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3- Student Research Committee, Sabzevar University of Medical Sciences, Sabzevar, Iran

ARTICLE INFORMATION:

Received: 16 March 2019

Revised: 9 June 2019

Accepted: 12 June 2019

Published: 4 September 2019

Keywords: Cancer, Dargaz, Dose rate, Natural radiation

ABSTRACT

Background and Objective: Humans are always exposed to ionizing radiation that could potentially have harmful effects**.** The aim of this study was to evaluate the background gamma dose rate, the estimated annual effective dose, and the excess cancer risk assessment in Dargaz.

Materials and Methods: This study was a cross sectional study which was conducted in January- March and July – September 2016. In this study, 5 stations (4 in the main geographical directions and 1 in the center city) were selected based on the map of the city to determine the dose rate of background gamma radiation in outdoor areas. A dosimeter was used (Geiger Müller detector STEP OD-02 with sensitivity of 0-2000 mSv/h) to measure gamma rays. The device was designed to monitore X-rays, gamma rays and beta rays.

Results: The results showed that the maximum and minimum mean values of background gamma dose rate were 147±12 nSv/h and 113±11 nSv/h in the center and west-direction of the city, respectively. The annual effective dose for Dargaz residents in outdoor was determined to be 015/ mSv/yr, and the amount of excess lifetime cancer risk was estimated as 0.6×10^{-3}.

Conclusion: The results indicated that there are significant differences between the rates dose in the center and other parts of the city ($p\leq0.05$).

***Corresponding Author:**

rastegar.89@gmail.com

Please cite this article as: Jonidi Jafari A, Ghorbannezhad F, Rastegar A. Estimation excess risk cancer due to natural gamma radiation exposure in outdoor areas for residents of Dargaz city in 2016. Iranian Journal of Health and Environment. 2019;12(2):185-92.

[Downloaded from ijhe.tums.ac.ir on 2024-11-18]