مقاله پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان

دوره دوازدهم، دی ۱۳۹۲، ۷۹۲-۷۸۵

اثر پرتوگیری طبیعی بسیار زیاد بر سلول‌های خون محیطی ساکنین مناطق با پرتوزایی طبیعی بالا در رامسر

سجاد برزوئی‌سیله[۱]، علی شبستانی‌منفرد[۲]، سعید عابدیان‌کناری[۳]

دریافت مقاله: ۹۰/۱۰/۳۰ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۱/۲/۹ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۱/۹/۱ پذیرش مقاله: ۹۱/۱۰/۱۱

چکیده

زمینه و هدف: پرتوزایی طبیعی سال‌هاست مورد توجه دانشمندان قرار گرفته است. معمولاً سطح پرتوگیری انسان از منابع مختلف طبیعی حدود ۲/۵ میلی‌سیورت در سال است. این میزان در برخی از مناطق دنیا، بسیار بیشتر است. رامسر یکی از مهم‌ترین این نقاط است که دارای بیشترین سطح پرتوزایی طبیعی در مناطق مسکونی تمام زمین است. بر طبق گزارش سال ۲۰۰۰ میلادی UNSCEAR رامسر دارای حداکثر ۲۶۰ و میانگین ۱۰/۲ میلی‌سیورت در سال است. در این مطالعه علاوه بر دوزیمتری مجدد ناحیه و اندازه‌گیری برخی از فاکتورهای خونی، ارتباط آن‌ها با سطح پرتوزایی محل سکونت افراد مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی از اردیبهشت تا تیر ماه سال ۱۳۹۰، روی ۶۰ نفر از ساکنین مناطق با پرتوزایی بالا و مناطق با پرتوزایی عادی رامسر به صورت تصادفی انتخاب شده بودند انجام شد پس از دوزیمتری منازل آن‌ها و تکمیل پرسش‌نامه طراحی شده، نمونه خون آن‌ها در شرایط استریل به آزمایشگاه انتقال یافته و تعداد گلبول‌های قرمز، سفید و پلاکت‌ها و زیر گروه‌های گلبول‌های سفید شمارش شد. نتایج به دست آمده با آزمون t مستقل مورد مقایسه قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه تأییدکننده مطالعات قبل که نشان‌دهنده پرتوگیری بالا به‌ویژه در ساکنین طالش محله رامسر بود شمارش لنفوسیت‌ها و سایر سلول‌ها در این افراد به تفکیک جنس، در مقایسه با منطقه عادی، تفاوت معنی‌دار نداشت.

نتیجه‌گیری: علیرغم دوز مؤثر دریافتی بالا، اثرات تحریکی بر شمارش سلول‌های خونی ساکنین آن مناطق دیده نشد و به نظر می‌رسد الگوی تغییرات تعداد سلول‌های این افراد، با شرایط محل زندگی آن‌ها سازگار شده باشد.

واژه‌های کلیدی: رامسر، ایران، پرتوزایی طبیعی، لنفوسیت‌های خون محیطی

۱- کارشناس ارشد رادیوبیولوژی و حفاظت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

۲- (نویسنده مسئول) استاد گروه آموزشی فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران

تلفن: ۵۲۸۹۷۳۳-۰۱۱۲، دورنگار: ۵۲۸۹۷۳۳-۰۱۱۲، پست الکترونیکی: monfared_ali@yahoo.com

۳- دانشیار گروه آموزشی ایمونولوژی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

مقدمه

در جهان مناطقی با پرتوزایی طبیعی بالا وجود دارند که منطقه رامسر یکی از آنان به شمار می‌رود و در مقایسه با سایر مناطق جهان، مقام اول را داراست. این پرتوزایی عمدتاً به دلیل وجود عنصر رادیواکتیو Ra–226 و فرآورده‌های استحاله آن است که توسط چشمه‌های آب گرم به سطح زمین آورده می‌شوند. مقادیر دوز مؤثر دریافتی ساکنین رامسر و به ویژه منطقه طالش محله آن حتی چندین برابر بیشتر از حداکثر دوز مجاز افرادی است که در بخش‌های بیمارستانی به کار با اشعه شاغل هستند (حدود ۲۶۰ میلی‌سیورت در مقایسه با ۲۰ میلی‌سیورت در سال). جالب توجه آن که دوز سالیانه افراد عادی جامعه، باید کمتر از ۱ میلی‌سیورت باشد [۲-۱].

رادیوم موجود در رامسر پس از ورود به بدن در استخوان‌ها تراکم یافته و بدین ترتیب موجب پرتوگیری داخلی بعدی نیز می‌گردد. وجود سنگ‌های تراورتن که دارای مقادیر متفاوتی از ماده رادیواکتیو توریم هستند نیز موجب بالا بودن میزان پرتوگیری‌های طبیعی در منطقه رامسر شده است. از آن جا که قوانین حفاظت پرتوی فعلی بر اساس فرضیه خطی و غیر آستانه‌ای بودن ارتباط بین دوز پرتو و بروز سرطان وضع شده‌اند، برآوردهای ساده علمی نشان می‌دهد که بخشی از ساکنین مناطق با پرتوزایی طبیعی بالا در رامسر که میزان پرتوگیری آن‌ها ده‌ها مرتبه بیشتر از افراد عادی است، بایستی دچار سرطان (مازاد بر بروز طبیعی) شده باشند، اما ساکنین از سلامت کامل ظاهری برخوردار بوده و در مطالعاتی که بر روی سطح سلامت ساکنین صورت گرفته بود، نه تنها شواهدی مبنی بر اثر مضر این مقدار زیاد پرتوگیری بر سلامتی آن‌ها گزارش نشده است، بلکه در برخی موارد به کاهش برخی بیماری‌ها و سرطان‌های مرتبط با پرتو در این افراد اشاره شده است [۵-۳]. اگرچه اثر دوزهای زیاد پرتو بر سلامتی انسان کاملاً شناخته شده است، شواهد تأثیر پرتوهای یونیزان در دوزهای کم و بسیار کم، تا حدی ضد و نقیض است. با این وجود، در سال‌های گذشته پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که سطوح کم این پرتوها، می‌تواند دارای اثرات زیستی مثبتی نظیر تحریک سیستم ایمنی باشد که به این دسته از آثار، اثرات هورمتیک یا تطبیق پرتویی گفته می‌شود [۹-۶].

در مطالعات اخیر، ابعاد تطبیق پرتویی در شرایط مختلف [۱۰]، به ویژه در افراد در معرض سطوح بالای پرتوهای طبیعی [۱۱، ۴]، نشان داده شده است. همچنین، در مطالعه‌ای نیز تأثیر مثبت پودرهای حاوی مواد رادیواکتیو بر سرعت التیام زخم نشان داده شده است [۱۲]. مطالعه‌ای نیز، پاسخ‌های مهره‌داران به پرتوهای یونیزان مانند رهاسازی گلیکوکورتیکوئیدها و تغییرات سلول‌های خونی در اثر تحریک محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- آدرنال را در اغلب مهره‌داران نشان می‌دهد [۱۳]. مطالعات سایتوژنتیک لنفوسیت‌های خونی ساکنین مناطق با پرتوزایی طبیعی بالای رامسر، نشان‌دهنده اثرات تطبیق پرتویی در این افراد است [۱۵-۱۴].

در این مطالعه، جهت بررسی تطبیق پرتویی، اثرات پرتوگیری مزمن بر تعداد سلول‌های خونی و بخصوص لنفوسیت‌ها ارزیابی شد و گلبول‌های سفید، قرمز و پلاکت‌ها و همچنین زیرگروه‌های گلبول‌های سفید شامل لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها، بازوفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها شمارش شدند و با ساکنین مناطق مجاور که

دارای سطح پرتوزایی عادی بودند، مورد مقایسه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی از اردیبهشت تا تیر ماه ۱۳۹۰، نمونه‌ها به صورت تصادفی خوشه‌ای از دو محله طالش محله و چپرسر انتخاب شدند و ویژگی همه نمونه‌ها سلامت ظاهری و بلوغ افراد بود. عوامل تأثیرگذار مانند حاملگی، عفونت، التهاب و بیماری و ... از مطالعه حذف شدند. تفاوت عمده دو گروه مورد مطالعه، دوز زمینه محل زندگی آن‌ها بود که طالش محله، پرتوزایی بالاتر از سطح طبیعی و چپرسر پرتوزایی در حد عادی داشت.

ابتدا به وسیله دوزیمتر (Gratez A, Germany) کالیبره شده دانشگاه علوم پزشکی بابل، محدوده منطقه دارای دوز بالا و منطقه با دوز زمینه طبیعی شناسایی شد. با توجه به جمعیت منطقه مورد نظر و با استفاده از فرمول زیر، حجم نمونه‌ها تعیین شد:

$$n_1 = n_2 = \frac{2(Z_{1-\alpha/2} + Z_\beta)^2\sigma^2}{(\mu_1 - \mu_2)^2} = 30$$

$$Z_{1-\alpha/2} = 1.96 \qquad Z_\beta = 0.84 \qquad \sigma = 250$$

$$\mu_1 - \mu_2 = 181$$

۳۰ نفر از افراد ساکن طالش محله (منطقه با پرتوزایی زمینه بالا) به عنوان نمونه آزمون و ۳۰ نفر از افراد ساکن منطقه چپرسر (منطقه با پرتوزایی زمینه عادی) به عنوان کنترل در نظر گرفته شده تا میانگین مقادیر به دست آمده دارای توزیع نرمال باشد. با جستجو در منابع و پایگاه‌های مختلف علمی، عوامل مؤثر بر متغییرهای مورد مطالعه استخراج گردید و پرسش‌نامه ساخته شده به صورت مصاحبه تکمیل گردید. پرسش‌نامه مورد نظر شامل سه قسمت بود. قسمت اول شامل اطلاعات فردی و محل و مدت سکونت بود. قسمت دوم شامل ۵۴ سؤال در مورد سلامتی فرد، سابقه بیماری و عمل جراحی، بارداری و پیوند عضو بود. قسمت سوم پرسش‌نامه اطلاعات مربوط به دوزیمتری محل سکونت افراد مورد مطالعه را در بر می‌گرفت. سپس آهنگ دوز مؤثر محل سکونت آن‌ها (nSv/h) که نشان‌دهنده مقادیر دوز مؤثر دریافتی ساکنین آن نقطه در واحد زمان است، اندازه‌گیری شد. سپس از هر یک از نمونه‌ها ۲ میلی‌لیتر خون محیطی، در شرایط کاملاً استریل تهیه شد و به وسیله لوله‌های آزمایش حاوی ضدانعقاد Ethylene Diamine Tetraacetic Acid (EDTA) به آزمایشگاه طوبی در شهر ساری منتقل و توسط آنالیزور اتوماتیک (sysmex kx-21, Japan) آنالیز و شمارش سلول‌های مربوطه انجام شد. این دستگاه ۱۷ پارامتر قابل گزارش و WBC Differential را در سه قسمت ارائه می‌کند. هیستوگرام گلبول‌های سفید و قرمز و پلاکت در نتایج نمایش داده می‌شود و از مشخصات این دستگاه، دقت بالا و سادگی است. در این مطالعه تعداد گلبول‌های قرمز و سفید و پلاکت‌ها، تعداد و درصد سه دسته سلول‌های سفید خون ثبت و بین دو گروه مقایسه شد. داده‌های به دست آمده از این روش به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ و با آزمون *t* مستقل آنالیز شد و مقادیر p کوچک‌تر از ۰/۰۵ به عنوان اختلاف معنی‌دار در نظر گرفته شد.

نتایج

در مطالعه حاضر، ۳۰ نفر از منطقه با پرتوزایی بالا و ۳۰ نفر از منطقه با پرتوزایی طبیعی در رامسر شرکت داشتند که هر گروه ۱۳ نفر مرد و ۱۷ نفر زن را شامل می‌شدند. میانگین و انحراف‌معیار سن افراد گروه با پرتوگیری بالا و

گروه کنترل به ترتیب ۳/۹۱±۴۸/۱۴ و ۳/۲۴±۴۶/۱۰ سال بودند که در این مورد تفاوت، معنی‌دار نبود. آن‌ها به ترتیب ۴/۲۲±۳۲/۳۸ و ۴/۱۶±۲۷/۳۴ سال در آن مناطق سکونت داشته‌اند. مشاهدات دوزیمتری محل سکونت آن‌ها تفاوت قابل ملاحظه داشت. آهنگ دوز محل سکونت گروه با پرتوگیری بالا ۲۳۸/۱۹±۱۱۱۴/۶۰ و در گروه کنترل ۱۴/۰۷±۱۳۹/۸۷ نانوسیورت در ساعت بوده است (p=۰/۰۰۱). شمارش گلبول‌های قرمز و سفید و پلاکت‌ها نیز تفاوت معنی‌داری در دو منطقه نشان نمی‌دهد (جدول ۱). مقایسه تعداد زیر گروه‌های گلبول‌های سفید نیز در جدول ۲ نشان داده شده است. که تفاوت هیچکدام از متغیرهای مورد بررسی در بین گروه از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد.

جدول ۱- تعداد گلبول‌های قرمز، سفید و پلاکت (انحراف معیار ± میانگین) در هر میکرولیتر از خون محیطی به تفکیک محل زندگی و جنس. تفاوت هیچکدام از متغیرها بین دو گروه آزمایش و کنترل معنی‌دار نیست.

		تعداد	تعداد گلبول قرمز در میکرولیتر (انحراف معیار ± میانگین)	تعداد پلاکت در میکرولیتر (انحراف معیار ± میانگین)	تعداد گلبول سفید در میکرولیتر (انحراف معیار ± میانگین)
گروه با پرتوگیری بالا	مرد	۱۳	۴۵۵۷۸۵۷/۱۴±۸۸۲۰۰/۸۱	۱۹۳۳۵۷/۱۴±۱۲۳۶۰/۸۳	۶۲۰۷/۱۴±۳۵۰/۱۳
	زن	۱۷	۴۵۴۲۵۰۰/۰۰±۹۵۹۶۷/۲۹	۲۵۱۸۵۷/۰۰±۱۶۴۵۶/۹۰	۷۲۳۱/۲۵±۳۲۷/۸۰
گروه با پرتوگیری پایین	مرد	۱۳	۴۴۸۹۶۰۰۰/۰۰±۱۶۵۰۶۴/۴۸	۱۹۵۰۰۰/۰۰±۲۵۵۵۶/۵۵	۶۳۶۰/۰۰±۶۲۵/۰۵
	زن	۱۷	۴۴۴۷۵۰۰/۰۰±۷۵۴۴۱/۷۴	۲۲۵۸۷۵/۰۰±۸۱۱۵/۱۱	۷۴۹۶/۸۳±۳۲۶/۲۳

جدول ۲- شمارش زیر گروه‌های گلبول‌های سفید شامل لنفوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و مجموع تعداد مونوسیت‌ها، بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها (انحراف معیار ± میانگین) در هر میکرولیتر از خون محیطی در دو ناحیه به تفکیک جنس. تفاوت هیچکدام از متغیرها بین دو گروه آزمایش و کنترل معنی‌دار نیست.

		تعداد	تعداد لنفوسیت در میکرولیتر (انحراف معیار ± میانگین)	تعداد نوتروفیل در میکرولیتر (انحراف معیار ± میانگین)	مجموع مونوسیت‌ها و بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها در میکرولیتر (انحراف معیار ± میانگین)
گروه با پرتوگیری بالا	مرد	۱۳	۱۹۸۵/۷۱±۹۶/۴۸	۳۶۶۰/۰۰±۳۰۴/۴۴	۴۶۰/۰۰±۹۲/۳۶
	زن	۱۷	۲۶۷۱/۴۲±۲۵۸/۴۳	۴۰۶۰/۰۰±۵۶۰/۱۹	۴۲۰/۰۰±۳۷/۶۶
گروه با پرتوگیری پایین	مرد	۱۳	۲۰۸۰/۰۰±۲۳۵/۳۰	۳۷۳۳/۳۳±۲۴۰/۳۳	۴۳۰/۰۰±۹۰/۶۴
	زن	۱۷	۲۶۱۷/۶۴±۱۴۳/۷۴	۴۴۰۸/۳۳±۲۳۱/۵۲	۴۷۰/۳۳±۵۴/۱۱

بحث

اثرات پرتوهای یون‌ساز بر سلول‌های خونی و بخصوص لنفوسیت‌ها از اولین موضوعاتی بود که در زمینه رادیوبیولوژی مورد مطالعه قرار گرفت. لنفوسیت‌ها از حساس‌ترین سلول‌های بدن به شمار می‌روند و شمارش آن‌ها می‌تواند شاخصی از دوز پرتو دریافتی باشد [۱۶]. در سال‌های اخیر مطالعات بسیار زیادی در رابطه با اثر دوزهای کم تشعشع انجام شده است و عمدتاً دو نظریه در این رابطه جلب توجه می‌کند. نظریه خطی بدون آستانه (Linear Non Threshold Model) که سیاست‌های کنونی حفاظت در برابر اشعه بر اساس آن استوار است در این سال‌ها با تأیید تطبیق پرتویی که بیانگر سودمندی تشعشع در دوزهای کم می‌باشد، با چالش مواجه شده است [۶، ۳].

در مطالعه حاضر اثر پرتوگیری طبیعی بالا بر شمارش سلول‌های خونی ساکنین مناطق با پرتوزایی طبیعی بالا مورد بررسی قرار گرفت. ساکنین دو منطقه با دوز زمینه بالا و عادی در عوامل تأثیرگذاری مانند سن و جنس و بیماری با هم تطبیق داده شده و تنها عامل متفاوت بین آن‌ها دوز دریافتی بالاتر ساکنین طالش محله بود.

در ساکنین طالش محله رامسر که دوز تجمعی بسیار بیشتر از ساکنین چپرسر دریافت می‌کنند، انتظار می‌رفت که شمارش سلول‌های خونی و بخصوص لنفوسیت‌ها که از حساس‌ترین سلول‌های بدن هستند، کاهش چشم‌گیری نشان‌دهند ولی شمارش لنفوسیت‌ها و سایر سلول‌های خونی در دو منطقه تفاوت معنی‌داری نشان نداد.

مطالعات زیادی در این زمینه انجام گرفته است که نتایج حاصل از آن‌ها، تأییدکننده این پژوهش می‌باشد. مطالعه تطبیق پرتویی لنفوسیت‌های خون محیطی ساکنین مناطق با پرتوزایی طبیعی بالا در شهر رامسر نیز نتایج مشابه‌ای را نشان می‌دهد [۱۴]. بررسی کروموزوم‌های لنفوسیت‌های خون محیطی این افراد نیز اگرچه شکست‌های کروموزومی بیشتری را نسبت به ساکنین مناطق عادی نشان می‌دهد ولی بیانگر وجود تطبیق پرتویی در این افراد می‌باشد [۱۵]. در بررسی نسبت سلول‌های CD4+ به CD8+ نیز نویسندگان وجود تطبیق پرتویی در افراد ساکن این منطقه را تأیید کرده‌اند [۱۷].

در مطالعات انجام گرفته بر روی ساکنین مناطق با پرتوزایی طبیعی بالا در یانگ جیانگ چین نیز نتایج حاصله نشان‌دهنده وجود تطبیق پرتویی است [۱۸].

از طرف دیگر، گزارش‌هایی نیز در رابطه با شیوع بالاتر برخی سرطان‌ها در دوزهای کم و بسیار کم نیز ارائه شده است که از آن جمله می‌توان به افزایش شیوع سرطان‌های مختلف در استان چهار محال و بختیاری با توجه به ارتفاع بیشتر از سطح دریا و در نتیجه دریافت بیشتر پرتوهای زمینه [۱۹] و همچنین افزایش ریسک ابتلا به سرطان در نتیجه انجام ماموگرافی‌های غربالگری سالیانه اشاره کرد [۲۰].

نتیجه‌گیری

با توجه به موارد ذکر شده، نتایج به دست آمده در این پژوهش به هیچ وجه تأییدکننده تأثیر منفی پرتوگیری در دوزهای پایین نیست و در ادامه مطالعات فراوان گذشته، از عدم کارایی نظریه خطی بدون آستانه برای دوزهای کم اشعه دلالت می‌کند.

تشکر و قدردانی

محققین از همکاری ساکنین مناطق طالش محله و چپرسر رامسر و همچنین سرکار خانم شریفی و پرسنل آزمایشگاه طوبی ساری، که در انجام این پژوهش کمال همکاری را داشتند، قدردانی می‌نمایند

References

[1] International Commission on Radiological Protection ICRP. publication 103 The 2007 Recommendations ICRP. 2007.

[2] Mortazavi SMJ, Ghiassi-nejad M, Niroomand-rad A, Cameron JR. How should governments address high levels of natural radiation and radon? Lessons from the Chernobyl nuclear accident, Risk. *Health, Safety and Environment* 2002; 13(1.2): 31-6.

[3] Monfared AS, Hajian K, Hosseini R, Nasir A. Association between Local External Gamma Rays and Frequency of Cancer in Babol-Iran. *Dose Response* 2009; 8(3): 368-77.

[4] Mortazavi SMJ, Karam PA, Ikushima T,Niroomand-rad A, Cameron J. Cancer Incidence in Areas with Elevated Levels of Natural Radiation. *Int J Low Radiation* 2006; 2(1/2): 20-7.

[5] Monfared AS, Jalali F, Sedaghat S, Mansoorizade E, Mosavi Jarrahi A, Hajiahmadi M, et al. *Int J Low Radiation* 2006; 3, 2/3: 171-7.

[6] Scott BR. It's time for a new low dose radiation risk assessment paradigm one that acknowledges hormesis. *Dose Response* 2008; 6(4): 333-51.

[7] Hoffmann G, Stempsey W. The hormesis concept and risk assessment: are there unique ethical and policy considerations? *Hum Exp Toxicol* 2008; 27(8): 613-20.

[8]Rithidech KN, Scott BR. Evidence for radiation hormesis after in vitro exposure of human lymphocytes to low doses of ionizing radiation. *Dose Response* 2008; 6(3): 252-71.

[9] Scott BR. Low-dose-radiation stimulated natural chemical and biological protection against lung cancer. *Dose Response* 2008; 6(3): 299-318.

[10] Mortazavi SMJ, Ikushima T. Open questions regarding implications of radioadaptive response in the estimation of the risks of low-level exposures in nuclear workers. *Int J Low Radiation* 2006; 2(1/2): 88-97.

[11] Mortazavi SMJ, Monfared AS, Ghiassi-Nejad M, Mozdarani H. Radioadaptive responses induced in human lymphocytes of the inhabitants of high level natural radiation areas in Ramsar, Iran. *Asian J Exp Sci* 2005; 19(1): 19-32.

[12] Mortazavi SMJ, Rahmani MR, Rahnama A, Saeed-Pour A, Nouri E, Hosseini N, et al. The stimulatory

effects of topical application of radioactive lantern mantle powder on wound healing. *Dose Response* 2009; **7**(2): 149-59.

[13] Boonstra R, Manzon RG, Mihok S, Helson JE. Hormetic effects of gamma radiation on the stress axis of natural populations of meadow voles (Microtus pennsylvanicus). *Environ Toxicol Chem* 2005; 24(2): 334-43.

[14] Mohammadi S, Taghavi-Dehaghani M, Gharaati MR, Masoomi R, Ghiassi-Nejad M. Adaptive Response of Blood Lymphocytes of Inhabitants Residing in High Background Radiation Areas of Ramsar- Micronuclei, Apoptosis and Comet Assays. *J Radiat Res* 2006; 47(3+4): 279-85.

[15] Zakeri F, Rajabpour M, Haeri S, Kanda R, Hayata I, Nakamura S, et al. Chromosome aberrations in peripheral blood lymphocytes of individuals living in high background radiation areas of Ramsar, Iran. *Radiat Environ Biophys* 2011; 50(4): 571-8.

[16] Durum SK, Gengozian N. The comparative radiosensitivity of T and B lymphocytes. *Int J Radiat Biol Relat Stud Phys Chem Med* 1978; 34(1): 1-15.

[17] Borzoueisileh S, Monfared AS, Abediankenari S, Mostafazadeh A, Khosravifarsani M, Amiri M, et al. The comparison of CD4/CD8 ratio among high and ordinary background radiation areas in Ramsar, Iran. *Int J Low Radiation* 2011; 8(4): 329-37.

[18] Deqing C, Luxin W. Chromosome Aberration, Cancer Mortality and Hormetic Phenomena among Inhabitants in Areas of High Background Radiation in China. *J Radiat Res* 1991; (Supplement 2): 46-53.

[19] Shahbazi-Gahrouei D. Possible effect of background radiation on cancer incidence in chaharmahal and bakhtiari province, Iran. *Iran J Radiat Res* 2003; 1(3): 171-4.

[20] O'Connor MK, Li H, Rhodes DJ, Hruska CB, Clancy CB, Vetter RJ. Comparison of radiation exposure and associated radiation-induced cancer risks from mammography and molecular imaging of the breast. *Med Phys* 2010; 37(12): 6187-98.

High Natural Background Radiation Effects on Peripheral Blood Cells of Inhabitants of Ramsar-Iran

S. Borzoueisileh[1], A. Shabestani Monfared[2], S. Abediankenari[3]

Received: 21/01/2012 Sent for Revision: 28/09/2012 Received Revised Manuscript: 21/11/2012 Accepted: 31/12/2012

Background and Objective: Natural radioactivity has been the subject of studies for many years. The mean of radiation doses of human from natural sources is about 2.5 mSv/year, but in some regions in the world this value is many times greater than the world mean. Ramsar, a city in Iran, is one of the most important high natural background areas of the world. According to UNSCEAR 2000 report, maximum and mean of the background radiation in Ramsar are 260 and 10.2 mSv/y, respectively. In this study, the high natural radiation effects on the peripheral blood cells of inhabitants of Ramsar was investigated.

Materials and Methods: In this cross- sectional study 60 healthy residents of HBRA (High Background Radiation Area) and OBRA (Ordinary Background Radiation Area) were randomly selected. Then, a questionnaire designated to gather confounding factors such as age, sex, pregnancy, medications, operations history, cancer and immune related diseases, was filled by interview. Radiation dose rates of their homes were measured by calibrated dosimeter. Two cc fresh peripheral blood of the participants was taken in sterile conditions and the cell count was performed by automatic hematology analyzer (sysmex kx-21, Japan).

Results: Although the radiation doses received by HBRA inhabitants especially Tulesh Ramsar were significantly higher than OBRA inhabitants, blood cells count between the two groups were not significantly different.

Conclusion: Despit the high background doses of the people of the region it is concluded that maybe the blood cell proliferation has been adapted by the living situation.

Key word: Ramsar, Iran, OBRA, Blood Cells Lymphocytes

Funding: This research was funded by Babol University of Medical Sciences.

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: Ethical Committee of Babol University of Medical Sciences approved the study.

How to cite this article: Borzoueisileh S, Shabestani Monfared A, Abediankenari S. High Natural Background Radiation Effects on Peripheral Blood Cells of Inhabitants of Ramsar-Iran. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2014; 12(10): 785-92. [Farsi]

1- MSc of Radiobiology and Radiation Protection, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
2- Prof., Dept. of Medical Physics, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
(Corresponding Author) Tel: (0112) 5289733, Fax: (0112) 25289733, E- mail: monfared_ali@yahoo.com
3- Associate Prof., Dept. of Immunology, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran